

Biblioteca de la Escuela Profesional de Náutica

Exposición celebrada durante los meses de febrero y abril en la Sala de los Libros del Edificio “Andrés Segovia” de la UCA, organizada por el Vicerrectorado de Responsabilidad Social, Extensión Cultural y Servicios y el Área de Biblioteca, Archivo y Publicaciones.

Con la conferencia de José Quintero González, especialista en economía marítima, *“La Bahía de Cádiz, el mar de la Ilustración”*.

Biblioteca de la Escuela Profesional Náutica : Catálogo de la Exposición, febrero-abril 2018. [Recurso electrónico] / [Grupo de la Colección Histórica del Área de Biblioteca, Archivo y Publicaciones ; edición gráfica Rosa M. Toribio Ruiz; conferenciante José Quintero González]

Cádiz : Universidad de Cádiz, Biblioteca, 2018
67 p. ; principalmente il.
Colección : Exposiciones BibliotecaUca, 3

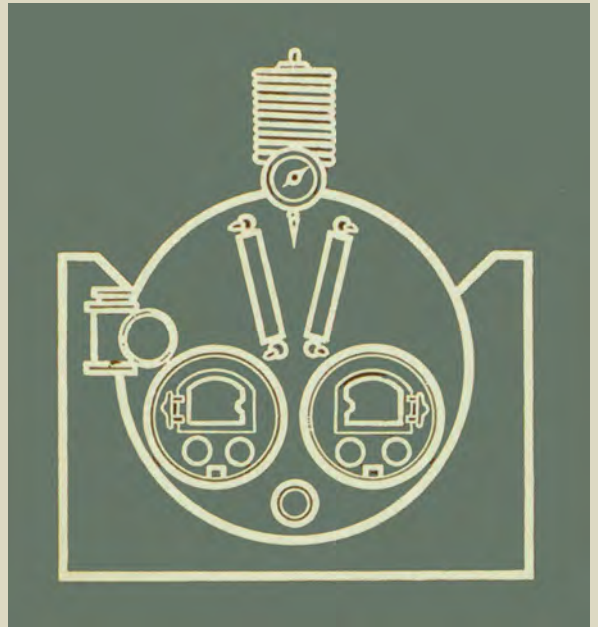


<http://hdl.handle.net/10498/20619>

Biblioteca de la Escuela Profesional de Náutica

Catálogo de la Exposición
2018

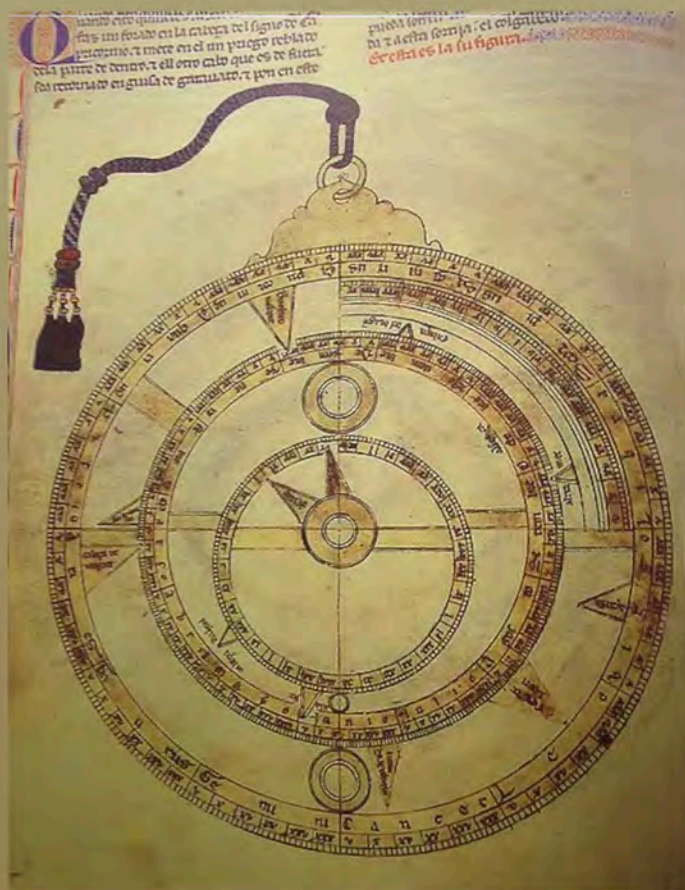




Índice

Historia de la Escuela	5
Colección bibliográfica	10
Selección de trabajos de alumnos ...	28
Conferencia	45

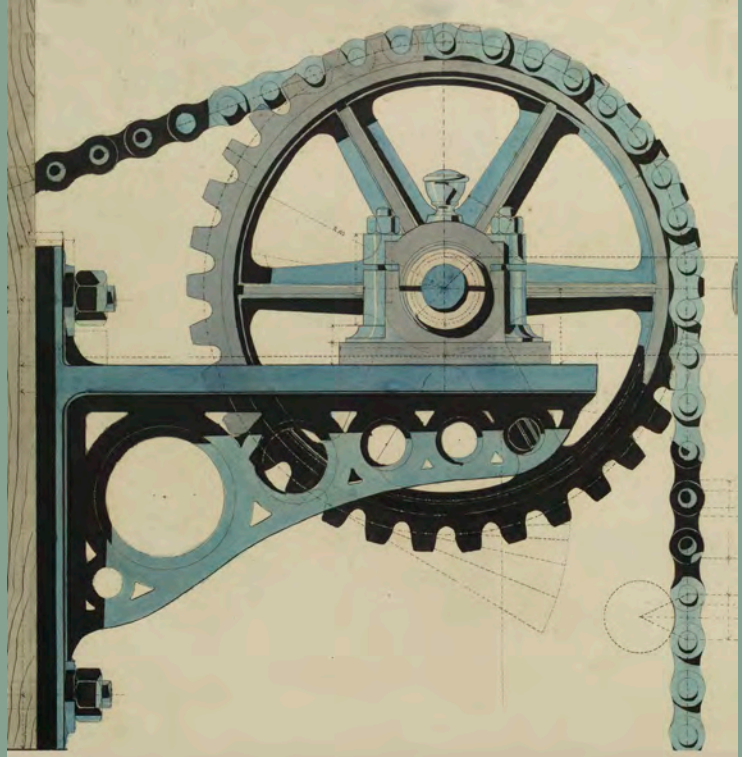
Historia de la Escuela



Antecedentes

Se pueden remontar al Colegio de Pilotos Vizcaínos de Cádiz, hermandad profesional que, según Hipólito Sancho, surge en 1477.

Los Reyes Católicos confirman privilegios en 1500 y dan carta de Real Cédula a sus Ordenanzas.



Siglo XIX

Entre 1804 y 1846 coexisten la Escuela Departamental de Pilotos de la Armada y la Escuela de Náutica dentro de la Academia de Matemáticas y Comercio del Consulado de Cádiz.

En 1852 la Escuela Náutica se integra en la Escuela de Industria y de Comercio.



Siglo XX

Las Escuelas Oficiales de Náutica se consolidarán como Escuelas Superiores de Marina Civil, dependientes del Ministerio de Transportes. Y desde 1988 se integrarán en las Universidades españolas.

La Escuela de Cádiz se vincula con la Junta de Andalucía a través de la Universidad de Cádiz en 1990, como Facultad de Ciencias Náuticas.



Actualidad

Pasa a ubicarse en el edificio del
CASEM del Campus
Universitario de Puerto Real.

Bajo la denominación de Escuela
de Ingenierías Marina, Náutica y
Radioelectrónica.



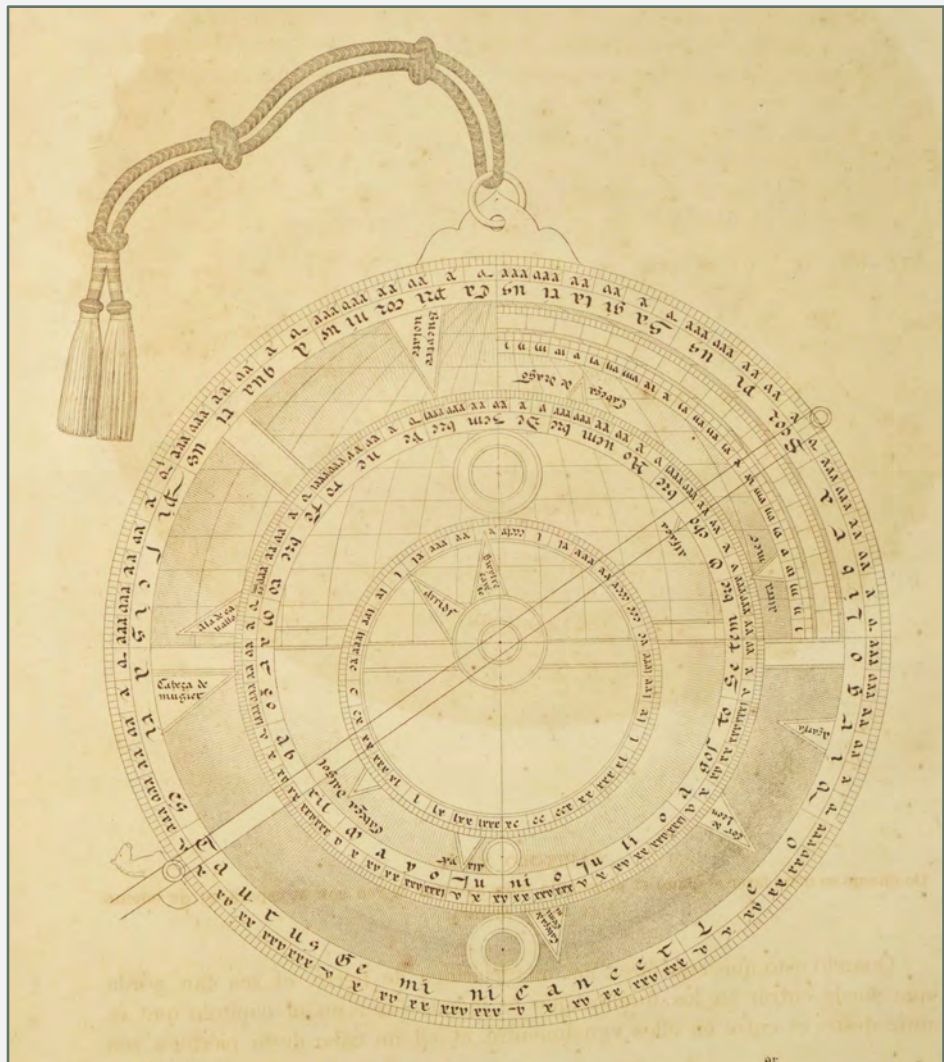
Colección Bibliográfica

ALFONSO X, Rey de castilla y León (1221-1284)

Libros del saber de astronomía del rey D. Alfonso X de Castilla
/ Compilados, anotados y comentados por Don Manuel Rico y Sinobas.

Madrid, 1863-1867.

4 v.

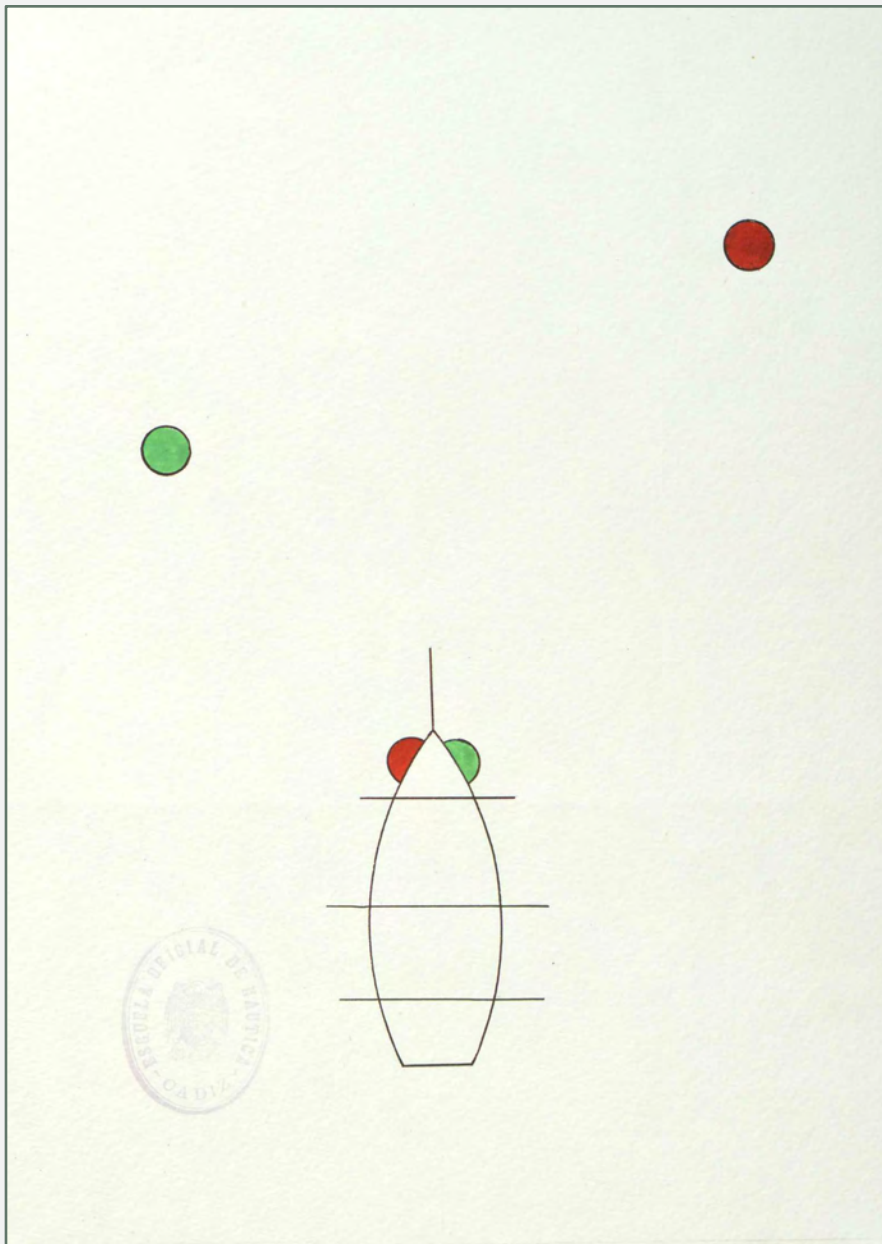


BAISTROCCHI, Alfredo

Arte naval : maniobra de buques / Alfredo Baistrocchi.

2ª ed.

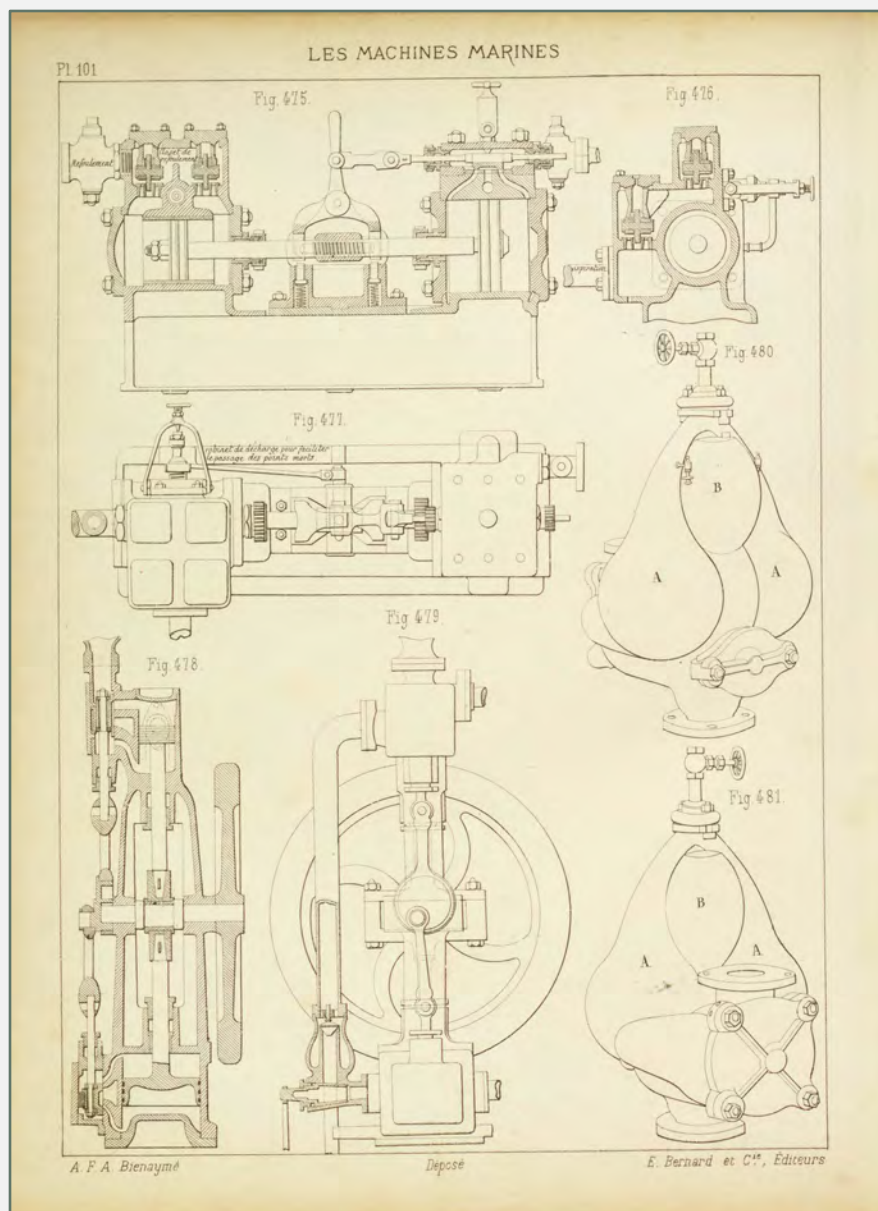
Barcelona, 1930.



BIENAYMÉ, Arthur

**Les machines marines : cours professé à l'École d'application
du génie maritime / Arthur Bienaymé.**

Paris, 1887.



BROWN, Nigel

**Brown's nautical almanac daily
tide tables for 1985 / Nigel Brown.**
Glasgow, 1985.



BUSTAMANTE Y QUEVEDO, Joaquín

La aguja náutica : instrucciones razonadas para su compensación / Joaquín Bustamante y Quevedo.
Cartagena, 1894.



CARO ANCHÍA, Ricardo

Biblioteca del electricista práctico / Ricardo Caro Anchía.

Barcelona, 1919-1934.

30 v.

CÓDIGO internacional de señales : visuales y acústicas.

2ª ed.

Madrid, 1935.

CRÓNICA naval de España :

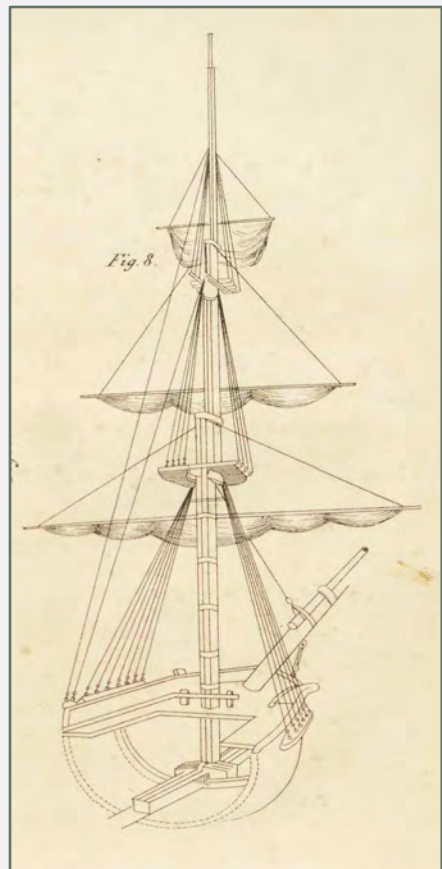
Revista científica militar /

Publicada bajo la dirección de

Jorge Lasso de la Vega.

Madrid, 1855-1858.

8 v.



CUADERNOS de maniobras

Colección Escuela Superior de la Marina Civil (Náutica)

DUBOIS, Edmond

Cours d'astronomie : ouvrage destine aux officiers de la marine impérial / Edmond Dubois. – 2ª ed.
París, 1865.

ESTRADA, Ramón

Tratado de navegación / Ramón Estrada.
Madrid, 1901.
2 v..

GARCÍA DE PAREDES Y CASTRO, José

El indispensable del capitán / José García de Paredes y Castro. –
Barcelona, [19--].

GRANTHAM, John (1809-1874)

On iron ship building : with practical examples and details /
John Granham.
London, 1858.

GUÍA sanitaria a bordo / dirigido y elaborado por Juan Ángel Bartolomé Martín, Inspección General de los Servicios del Instituto Social de la Marina.
Madrid, 1976.



2.- De cuchara (Fig. 11-12-13). Se realiza con tres personas tal como se indica en los dibujos.



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13

El enfermo o accidentado se instalará en la camilla:

- si está consciente: acostado boca arriba. Cuando haya heridas en el tórax se le colocará semisentado.
- si está inconsciente: en posición lateral.
- en las lesiones de columna vertebral: evitar la flexión.

Una vez instalado, se le abrigará con una manta y se procederá a sujetarlo con las cinchas que lleva la camilla o con ligaduras improvisadas (vendajes, cinturones, etc.).

La camilla se transportará en posición horizontal, evitando sacudidas y balanceos.

TRANSPORTE SIN CAMILLA

Es necesario utilizarlo cuando hay que alejar rápidamente al accidentado del lugar en que se encuentra, o cuando no es posible acceder hasta él con una camilla.

- se puede izar a una persona desde una abertura o compartimento pequeño mediante un cabo (Fig. 14).



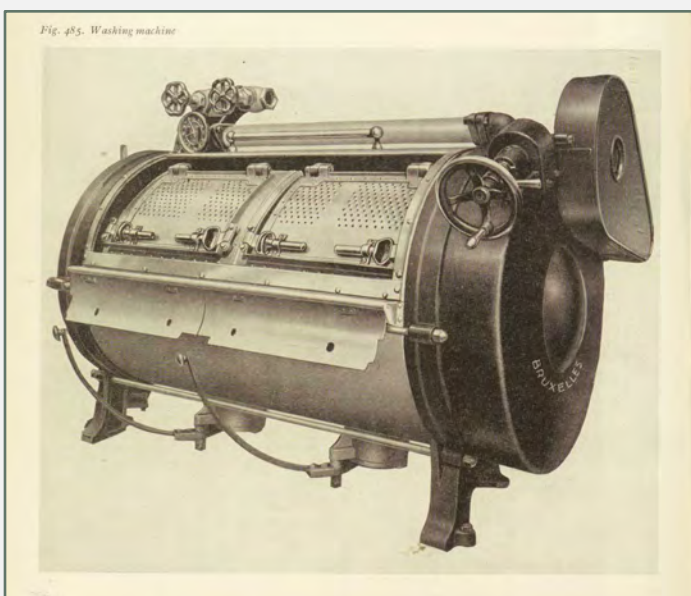
Fig. 14. Rescate e izada de un tripulante mediante un cabo.

HAAN, J. P. de

**Practical shipbuilding B : a manual for the construction of
seagoing merchant and war-ships / J.P. de Haan.**

Haarlem (Holland), 1961.

v. 3B



LA COUX, H. de

L'Eau dans l'industrie / H. de La Coux.
París, 1900.

LOEWER, Richard

Manual moderno del modelista mecánico / Richard Loewer ;
traducción directa de la edición alemana por M. Kraemer.
Barcelona, 1936.

MARTÍNEZ DE ESPINOSA Y TACÓN, Juan José

Diccionario marítimo, español-inglés para el uso del Colegio
Naval / Juan José Martínez de Espinosa y Tacón.
Madrid, 1849.

NOMBRES DE LAS VELAS.	DE 30 Y 34.				CORRETES.				BERGANT. GRAY.				BERG. PEQUEÑOS.				GOLETAS Y BALANDRAS.			
	Gratil.	Pujimen.	Caida de proa.	Caida de popa.	Gratil.	Pujimen.	Caida de proa.	Caida de popa.	Gratil.	Pujimen.	Caida de proa.	Caida de popa.	Caida de proa.	Gratil.	Pujimen.	Caida de proa.	Caida de popa.			
Mayor	1 1/2	4 1/2	4 1/2	1 1/2	4	4	4	1 1/2	4 1/2	2 1/2	2 1/2	1 1/2	2 1/2	2 1/2	1 1/2	2 1/2	2 1/2			
Trinquete	1 1/2	4	4	1 1/2	5 1/4	5 1/4	5 1/4	1 1/2	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4			
Mesana de capa	1 1/2	2 1/4	2 1/4	1 1/2	2	2	2	1 1/2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Gavia	1 1/2	4 1/4	5 1/4	1 1/2	5 1/4	5 1/4	5 1/4	1 1/2	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4			
Velacho	1 1/2	5 1/4	5	1 1/2	5	5	5	1 1/2	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
Sobremesana	1 1/2	5	2 1/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Juanete mayor y de proa	1 1/2	2	2	2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2			
Veladeestay may. y trinquetilla	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2			
Contrafoque	2 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4			
Vela de estay de gavia	2 1/2	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2			
— volante	2 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	2	1 1/4	1 1/4	1 1/4	2	1 1/4	1 1/4	1 1/4	2	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4			
— de mesana	2 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4			
— de juanete mayor y de sobremesana	2	1 1/4	1 1/4	1 1/4	2	1 1/4	1 1/4	1 1/4	2	1 1/4	1 1/4	1 1/4	2	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4			
Bastones y alca de gavia y velacho	1 1/2	2	2	2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2			
Alca de juanete, poquillo y sobremesana mayor y de proa	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4			
Sobrejuanete de sobremesana	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Foque	2 1/2	1 1/4	1 1/4	1 1/4	2 1/2	1 1/4	1 1/4	1 1/4	2 1/2	1 1/4	1 1/4	1 1/4	2 1/2	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4			
Cangreja	1 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	1 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	1 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	1 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4			
Mayor, trinquete cangreja y may. de capa	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4			
Gavia y velacho	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4			
Juanetes	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4			
Redonda	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4			
Escandalosa	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2			
Trinquete y trinquetilla	5 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	5 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	5 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	5 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4			
Trinquete de capa	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5			
Ala de cangreja	1 1/2	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4			
Foque	6 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	6 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	6 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	6 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2			
Foque y contrafoque	6 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	6 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	6 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	6 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2			
Foque de capa	5 1/2	4	4	4	5 1/2	4	4	4	5 1/2	4	4	4	5 1/2	4	4	4	4			
VELAS DE BOTES.																				
Latina	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4			
Mística	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4			
Tercio	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4			
Tarquina	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4			
Foque	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	1 1/2	2 1/4	2 1/4	2 1/4	2 1/4			
Trinquete	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1			

NOGUÉS Y GUERRERO, Jesús

Elementos de máquinas y calderas : obra declarada de texto por R.O. de 14 de mayo de 1926 / Jesús Nogués y Guerrero. – 2ª ed. corregida y aumentada con arreglo a los nuevos programas de Primeros y Segundos Maquinistas Navales. Madrid, 1926.

OBANOS ALCALÁ DEL OLMO, Federico

La Marina en el bloqueo de la Isla de León (1810-1812) / Federico Obanos Alcalá del Olmo. Madrid, 1905.

ORTIZ ECHAGÜE, J.

El fresado y las maquinas fresadoras / J. Ortiz Echagüe. Barcelona, 1922.

RENARD, León

Las maravillas del arte naval / León Renard. París, 1866.

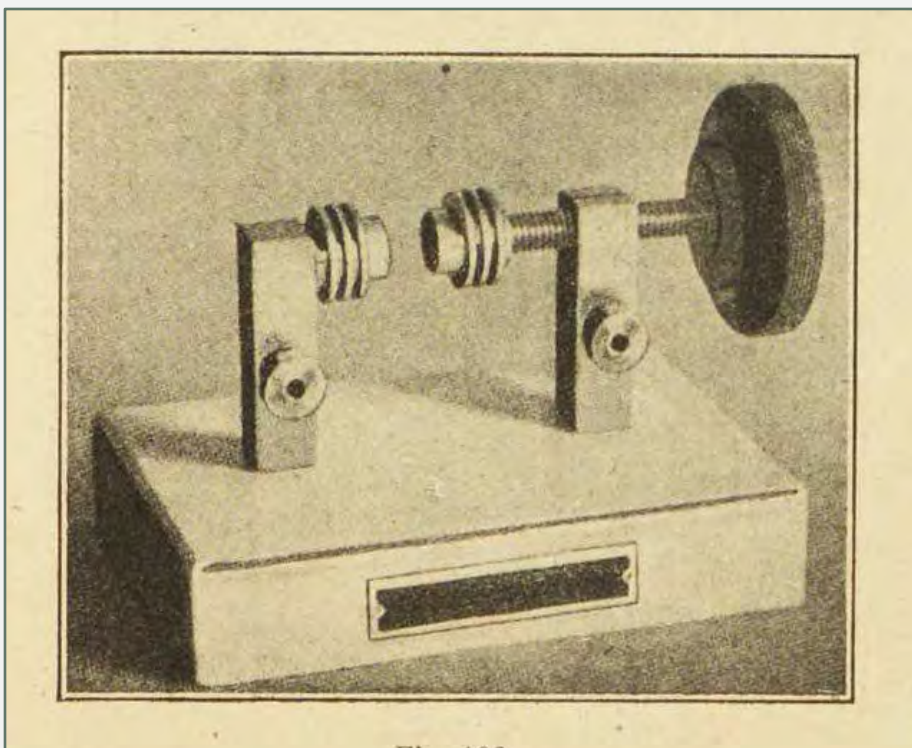
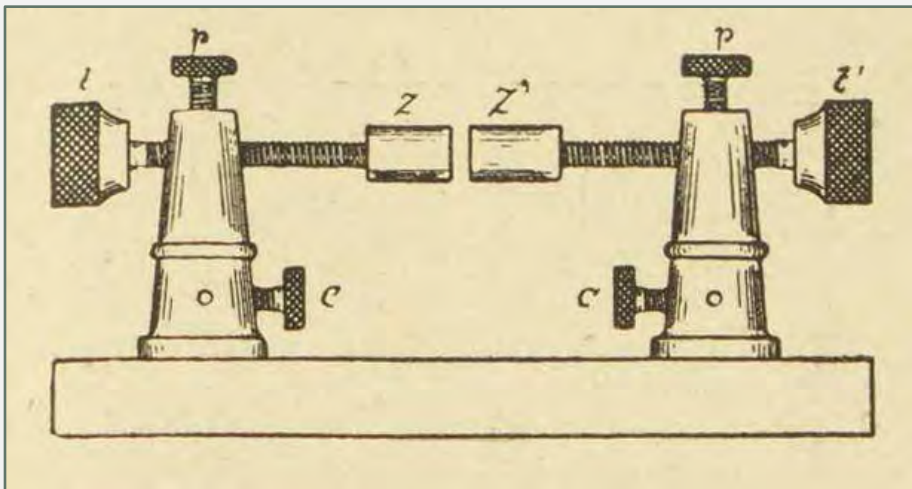


ROA SÁEZ, Pedro

Telegrafía y telefonía sin hilos : para aficionados e iniciados

/ Pedro Roa Sáez.

Madrid, 1924.



ROJÍ, Antonio

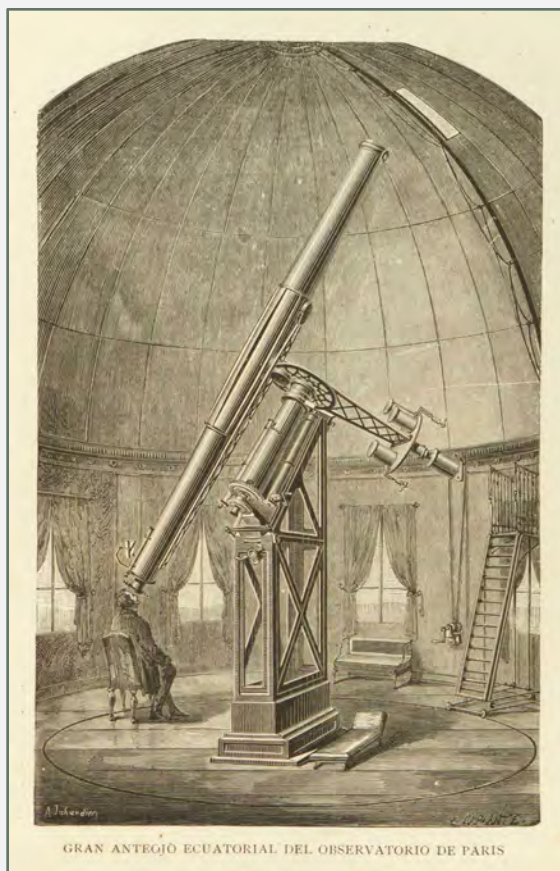
Lecciones elementales de teoría del buque / Antonio Rojí.
Ferrol, 1898.

SOTHERN, John William Major

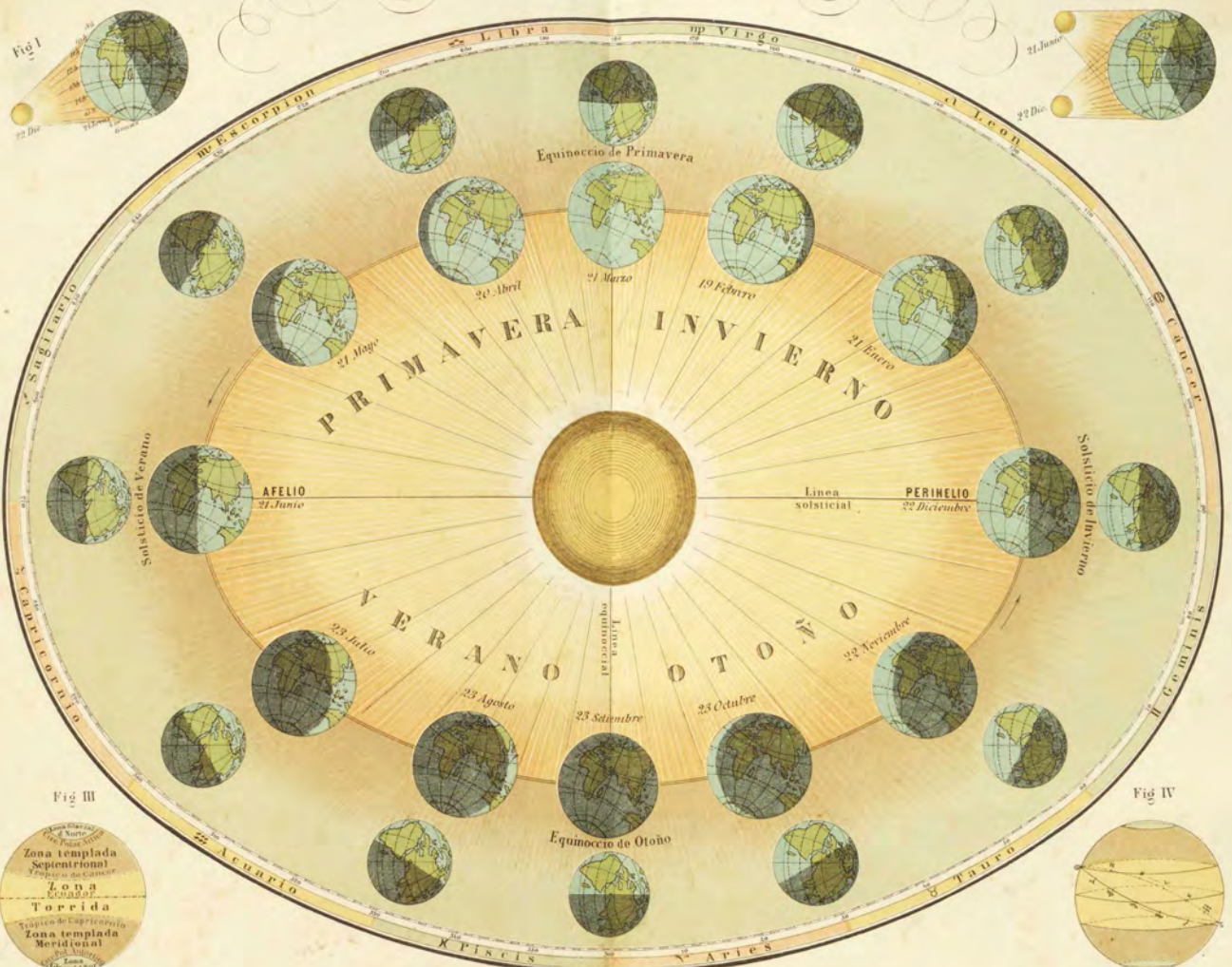
“Verbal” notes and sketches for marine engineers / John William Major. [19ª ed.]
Glasgow, 1916.
2 v.

EL TELESCOPIO moderno /

Edición española arreglada
por Augusto T. Arcimis.
Barcelona, 1878-1879.
2 v.



TEORIA DE LAS ESTACIONES



TERRY y RIVAS, Antonio

Manual del navegante / Antonio Terry y Rivas. – 2ª ed.
Barcelona, 1875.

VALLARINO, Baltasar

El ancla de leva : arte de aparejar y maniobras de los buques
/ Baltasar Vallarino. – 2ª ed.
Madrid, 1888.

VALLES COLLANTES, Francisco

Tecnología mecánica : libro de oro del mecánico moderno /
Francisco Valles Collantes.- 4ª ed.
La Coruña, 1954.

VALLES COLLANTES, Francisco

**Tratado técnico-práctico de
motores de combustión
interna de todos los tipos. II,
El motorista teórico y práctico**
/ Francisco Valles Collantes. –
8ª ed.
La Coruña, 1958.



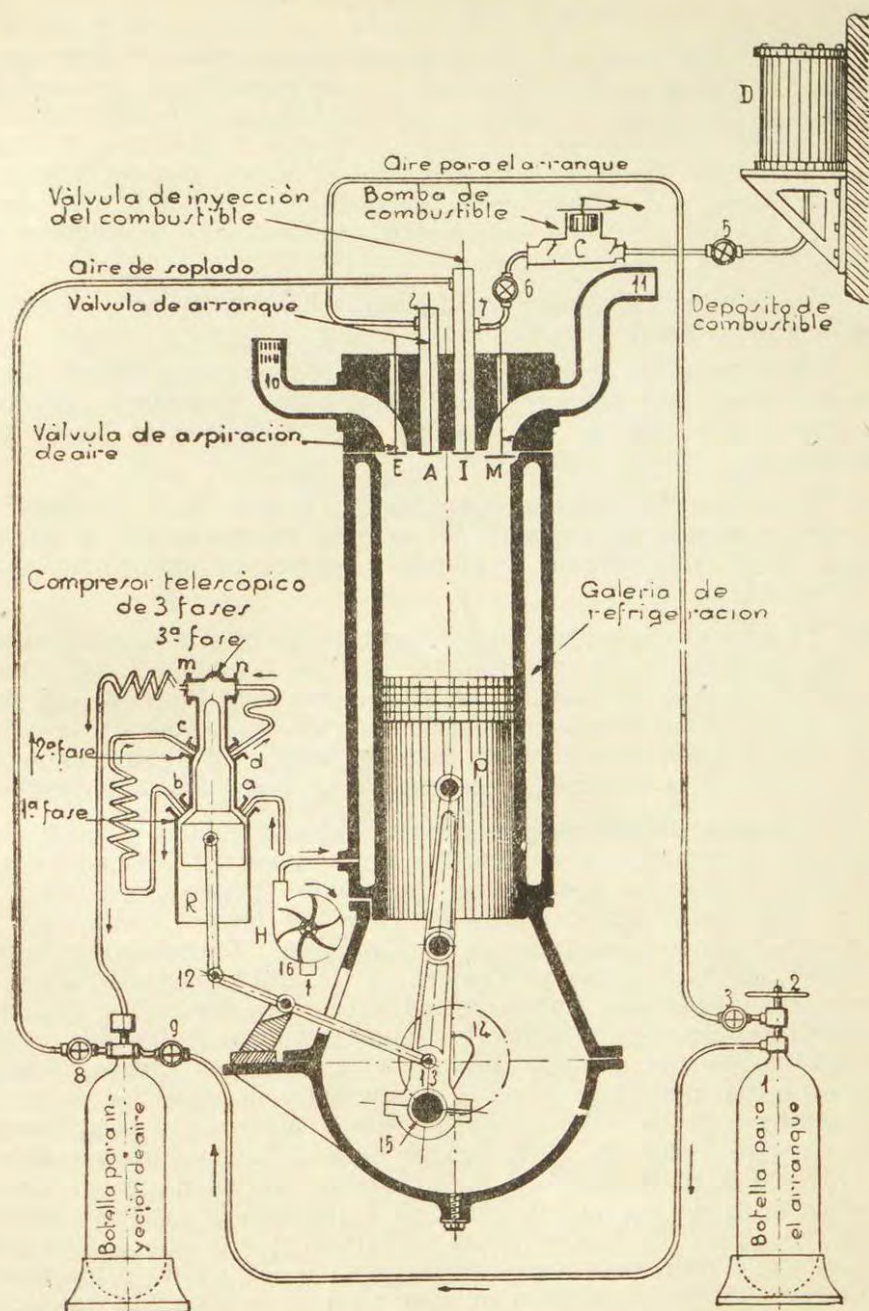
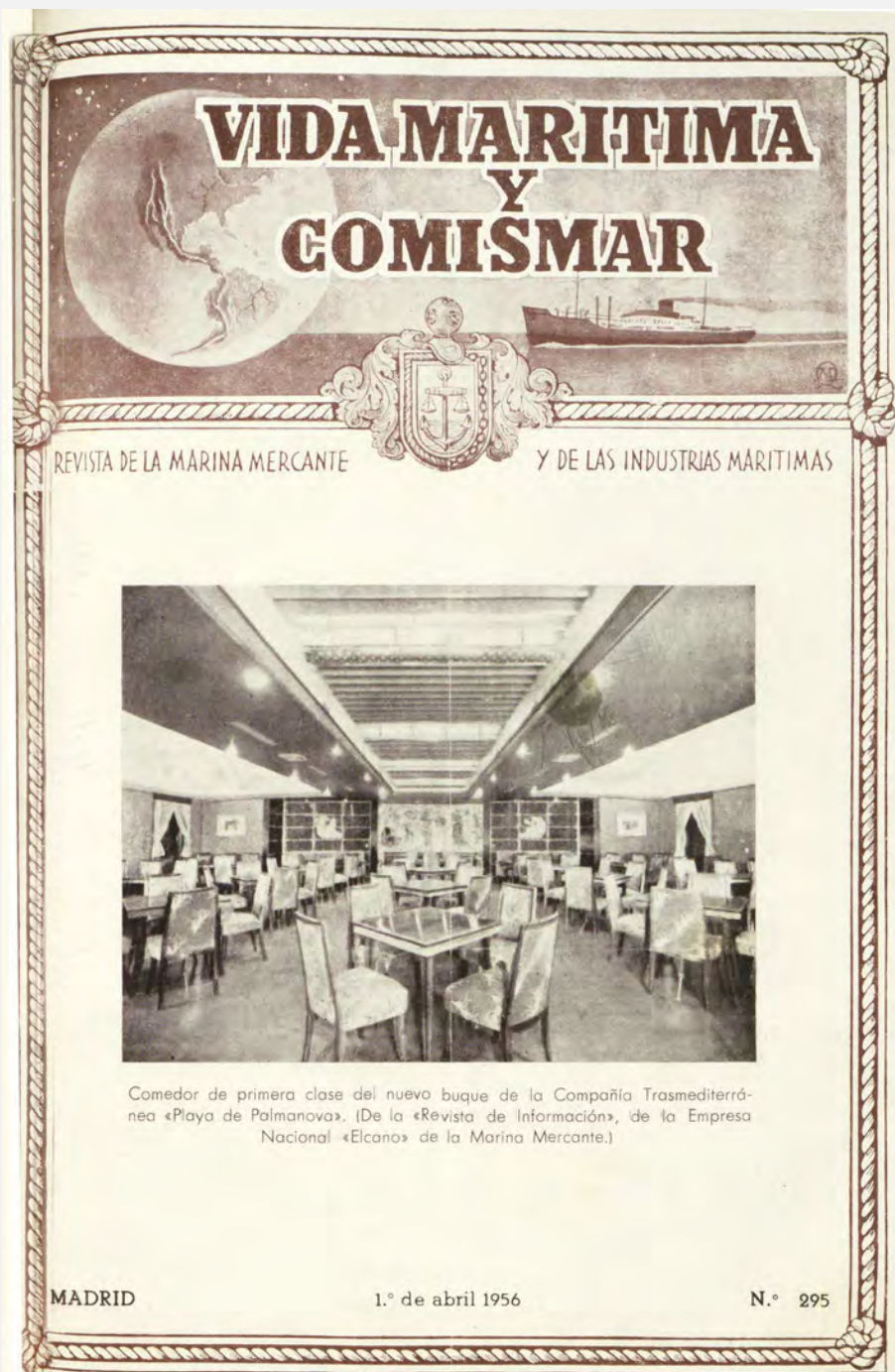
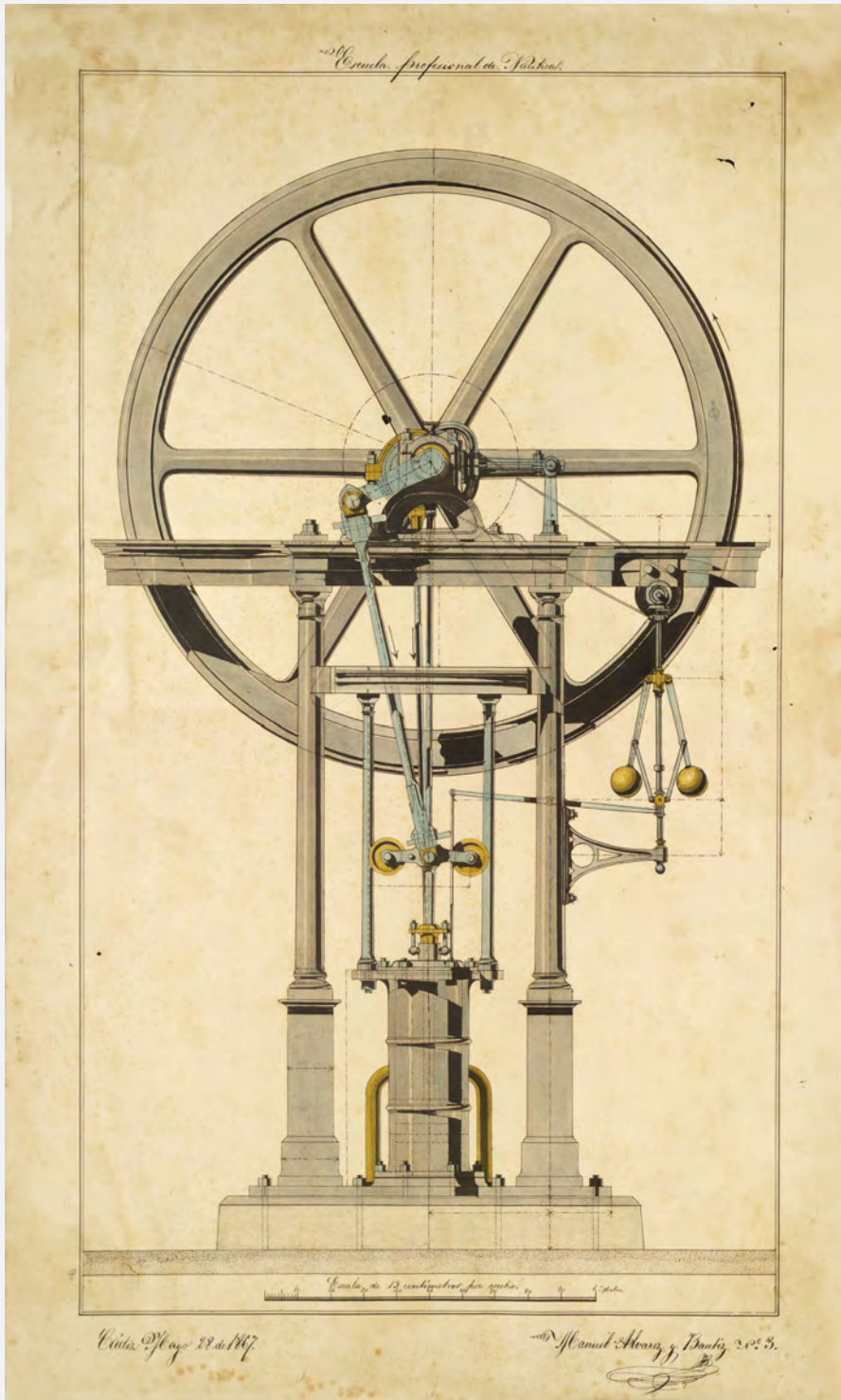


FIG. 5.—Esquema de un motor Diesel de cuatro tiempos, con sus principales aparatos accesorios

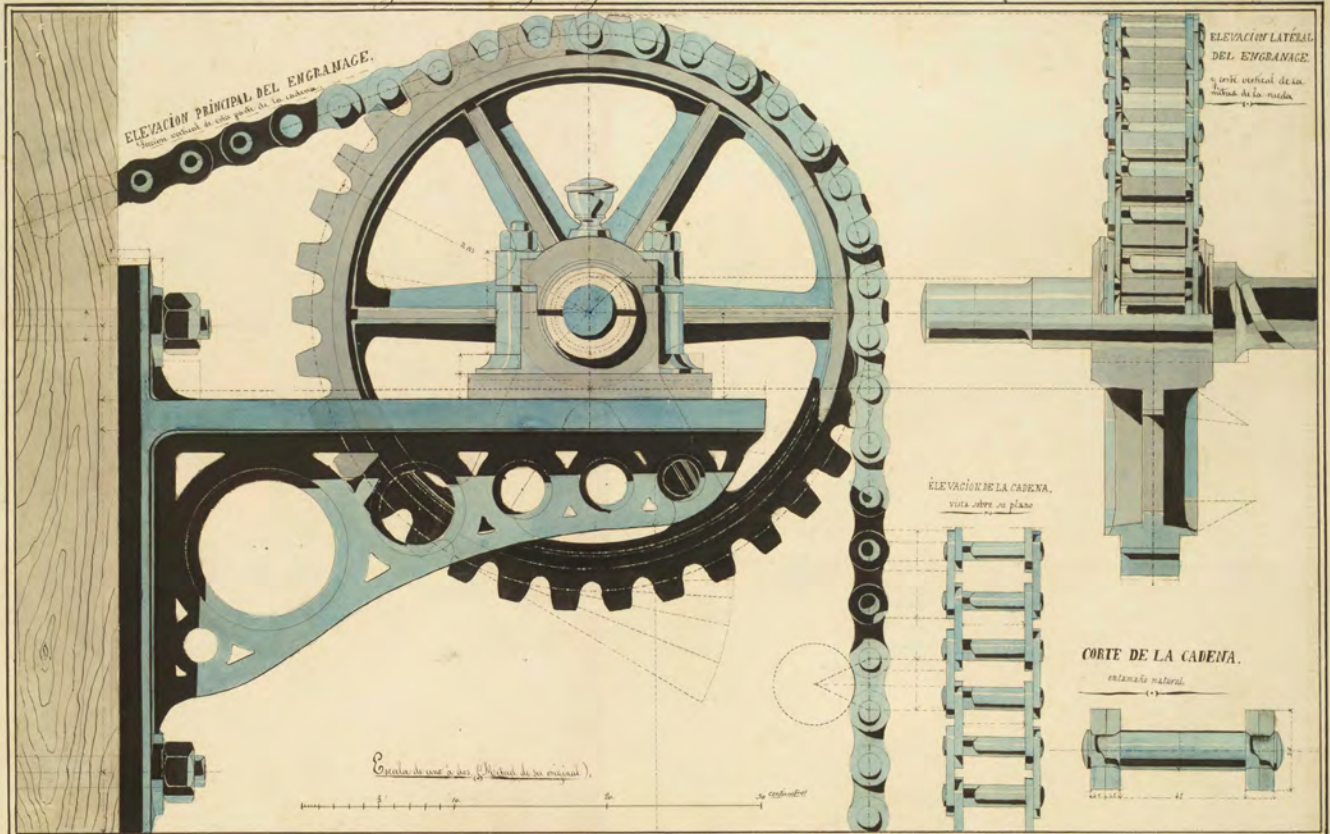
VIDA marítima y Comismar : Revista de la marina mercante y de las industrias marítimas / Comisariado Español Marítimo.
Madrid, 1956.



Selección de Trabajos de Alumnos



Dibujo del Engranage de una cadena.



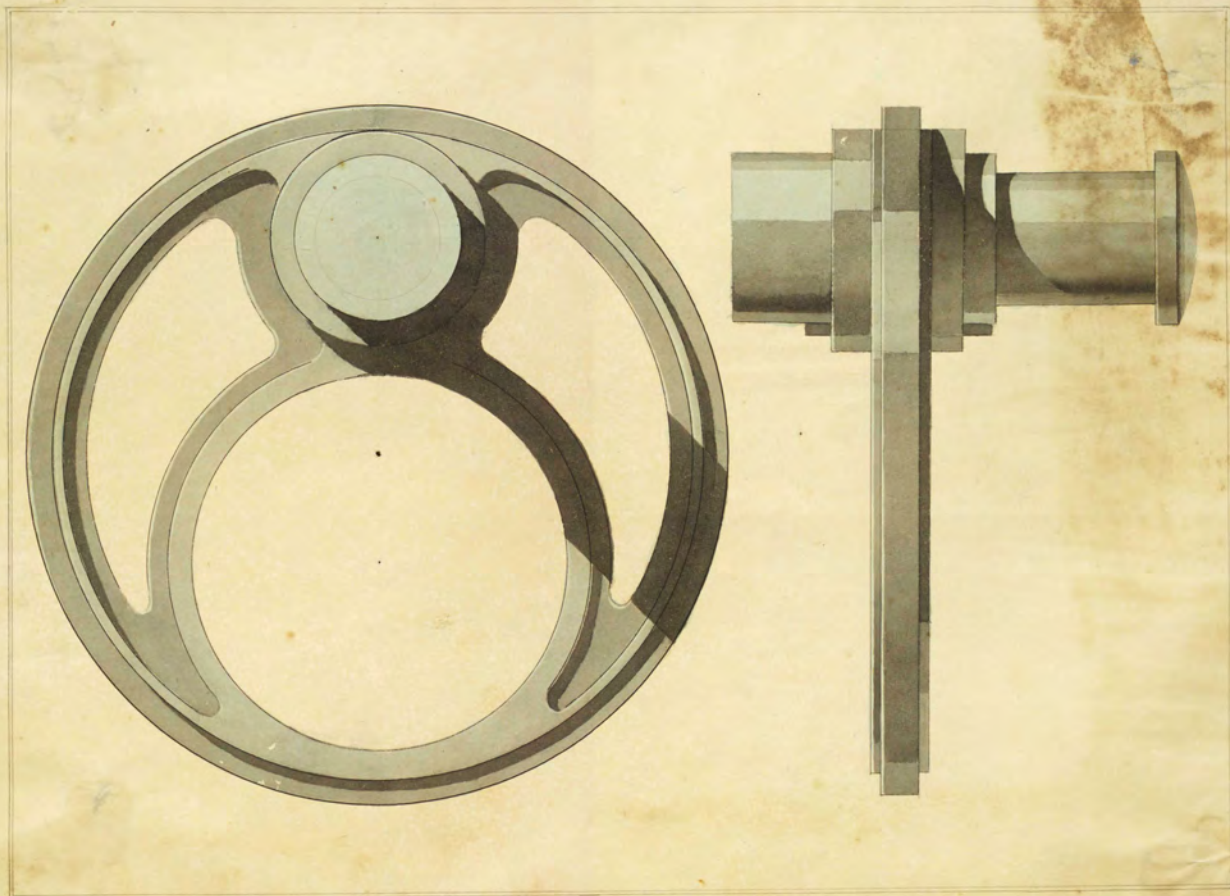
*En la Escuela Profesional de Nautica de Cadix a
 22 de Mayo de 1867.*

José Alvarez y Cangué

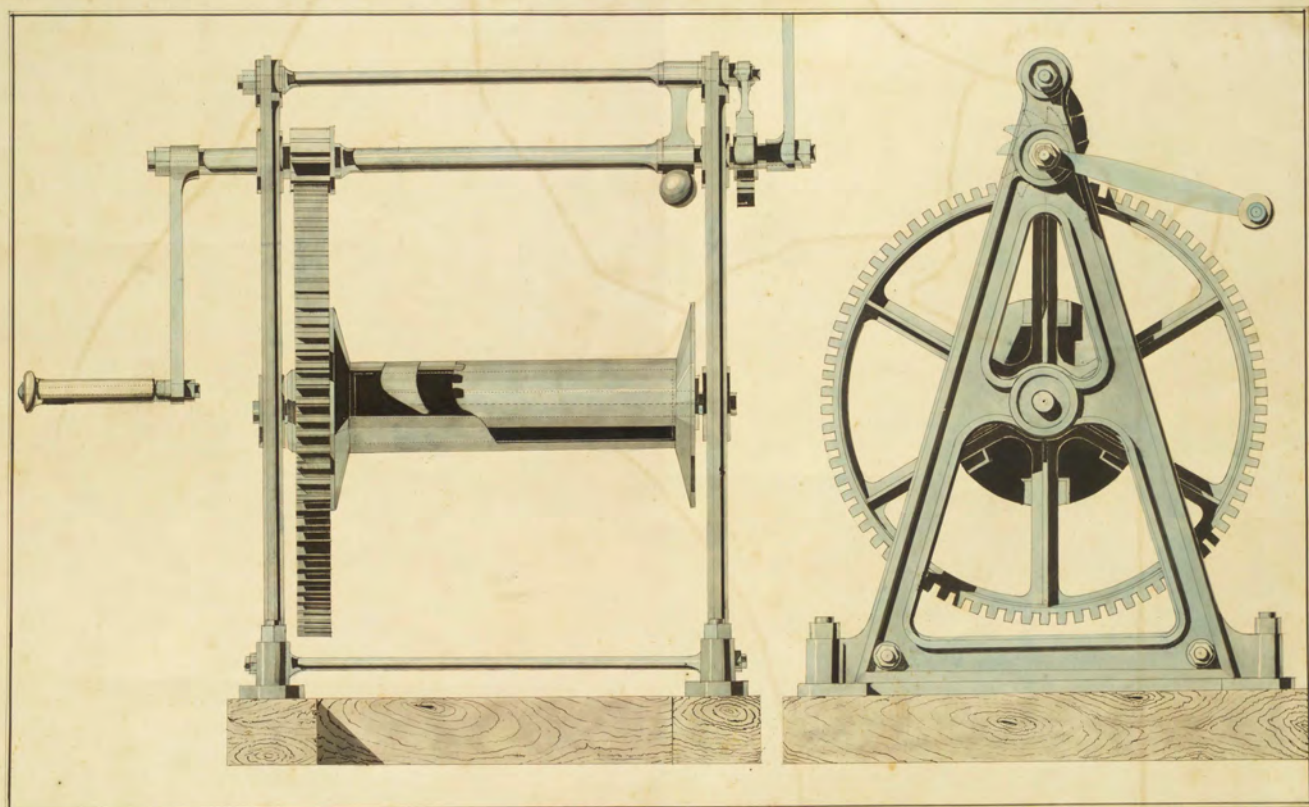


serane

N.º 2

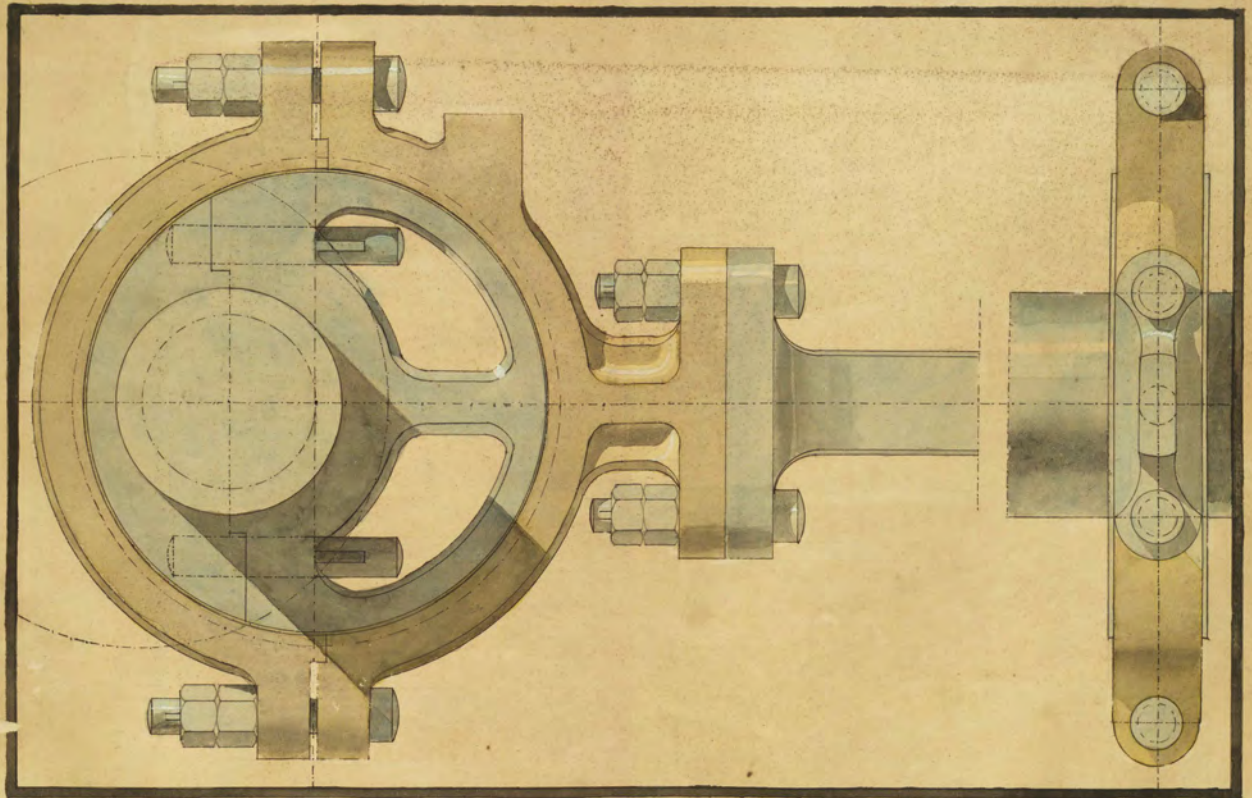


Don Genaro y Guzman



Fori e Pannocci n° 6 anno 1857

Dibujo Mecánico

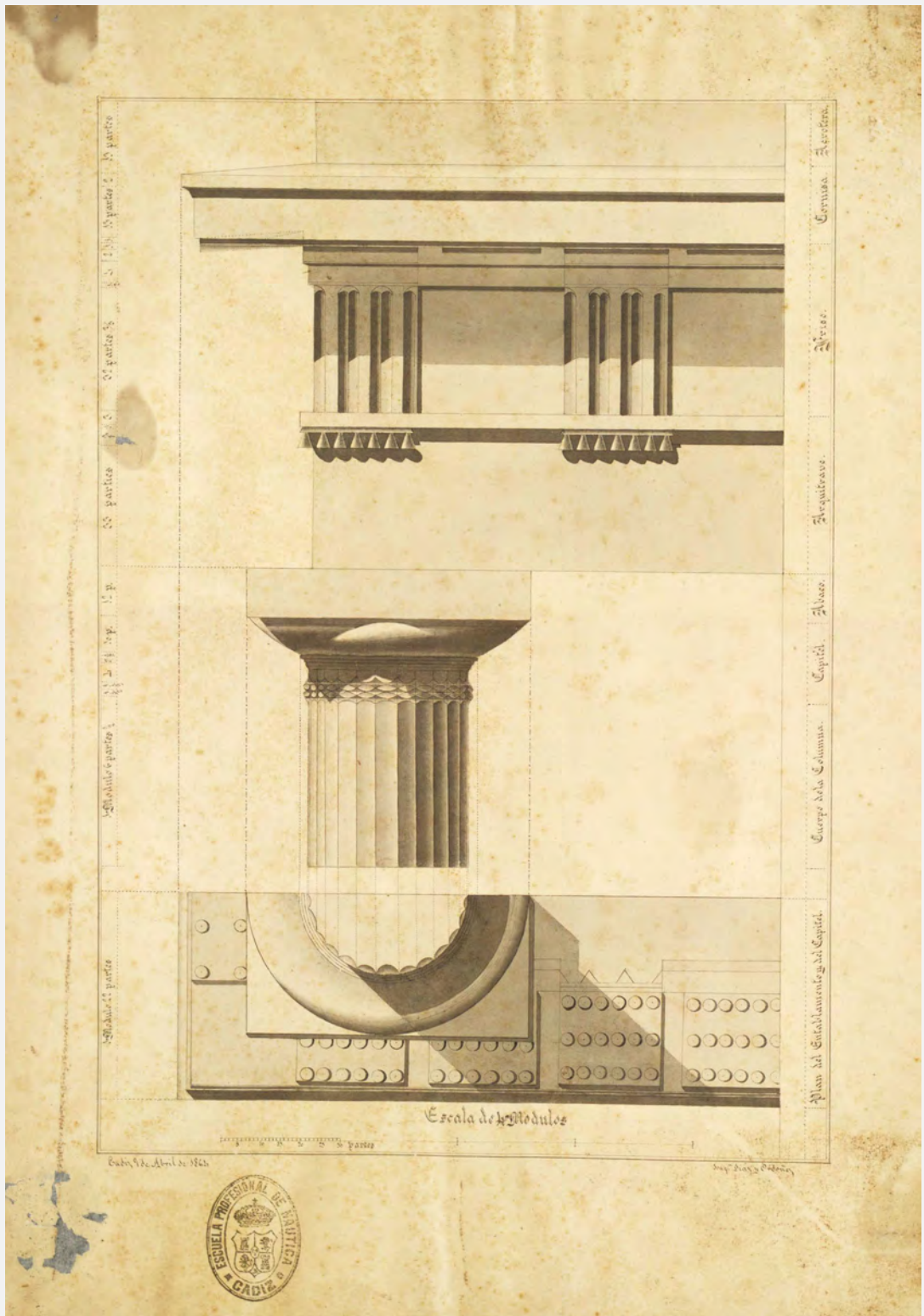


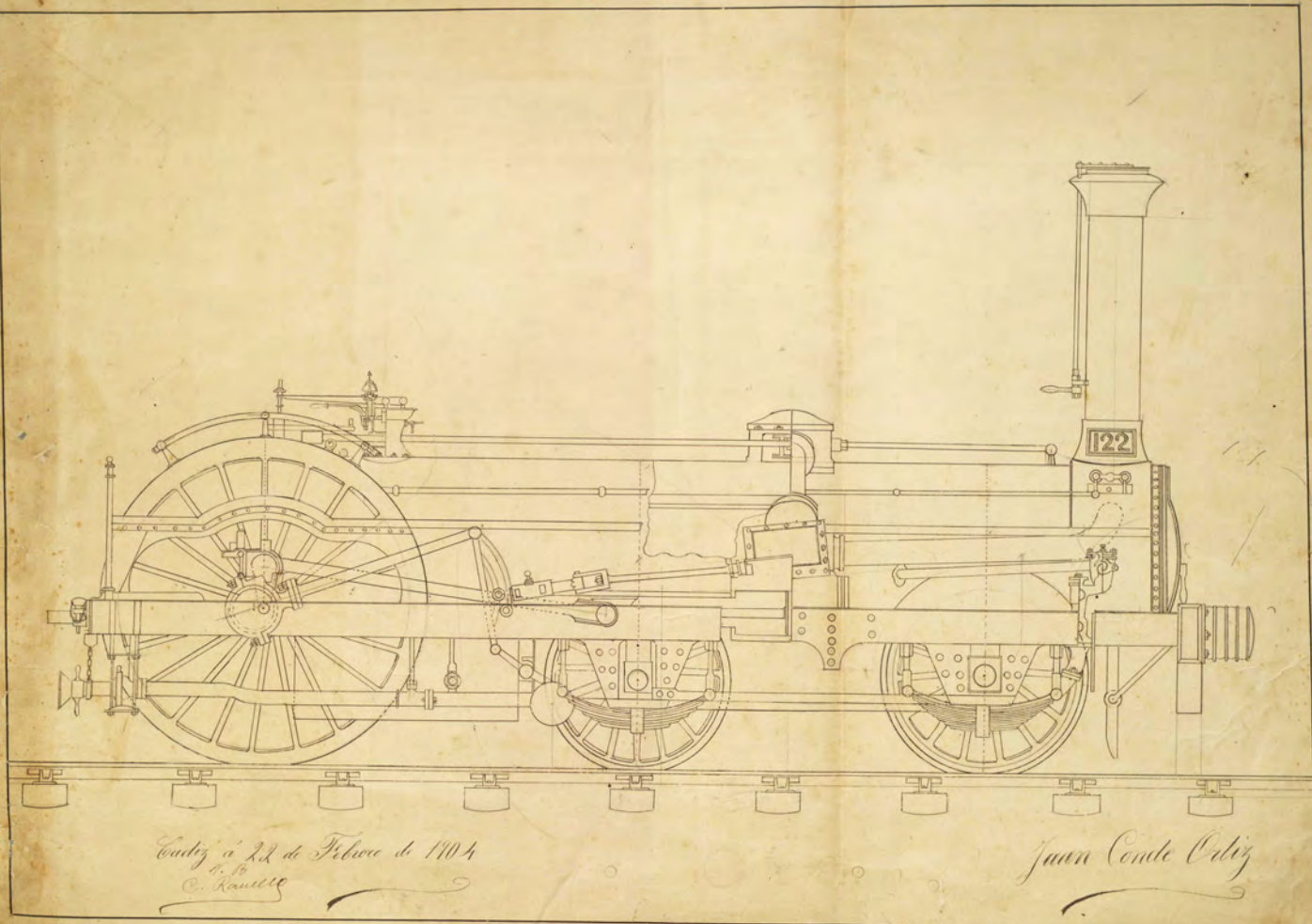
Curso de 1903 a 1904

1.ª H.

Romero

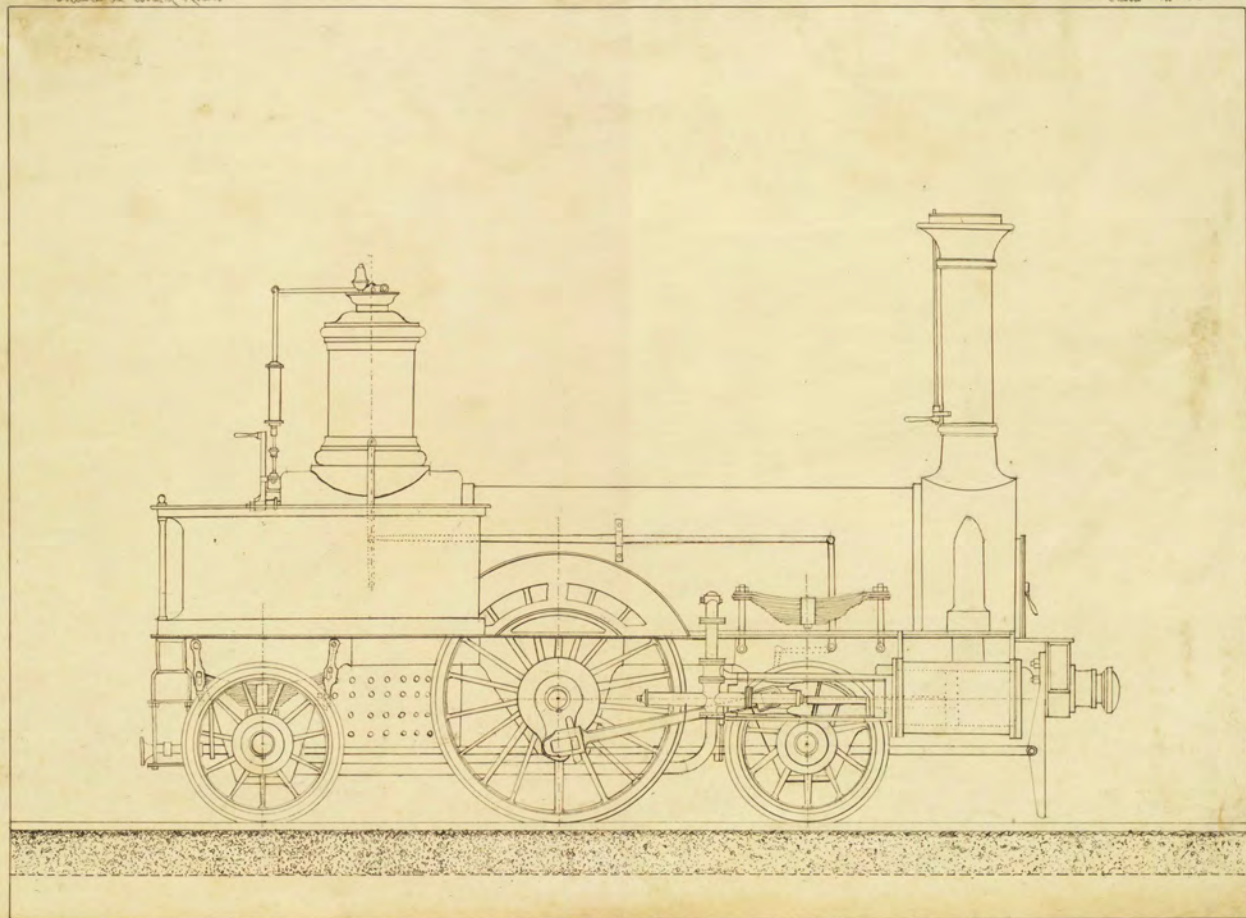
Manuel Romero y Raveland





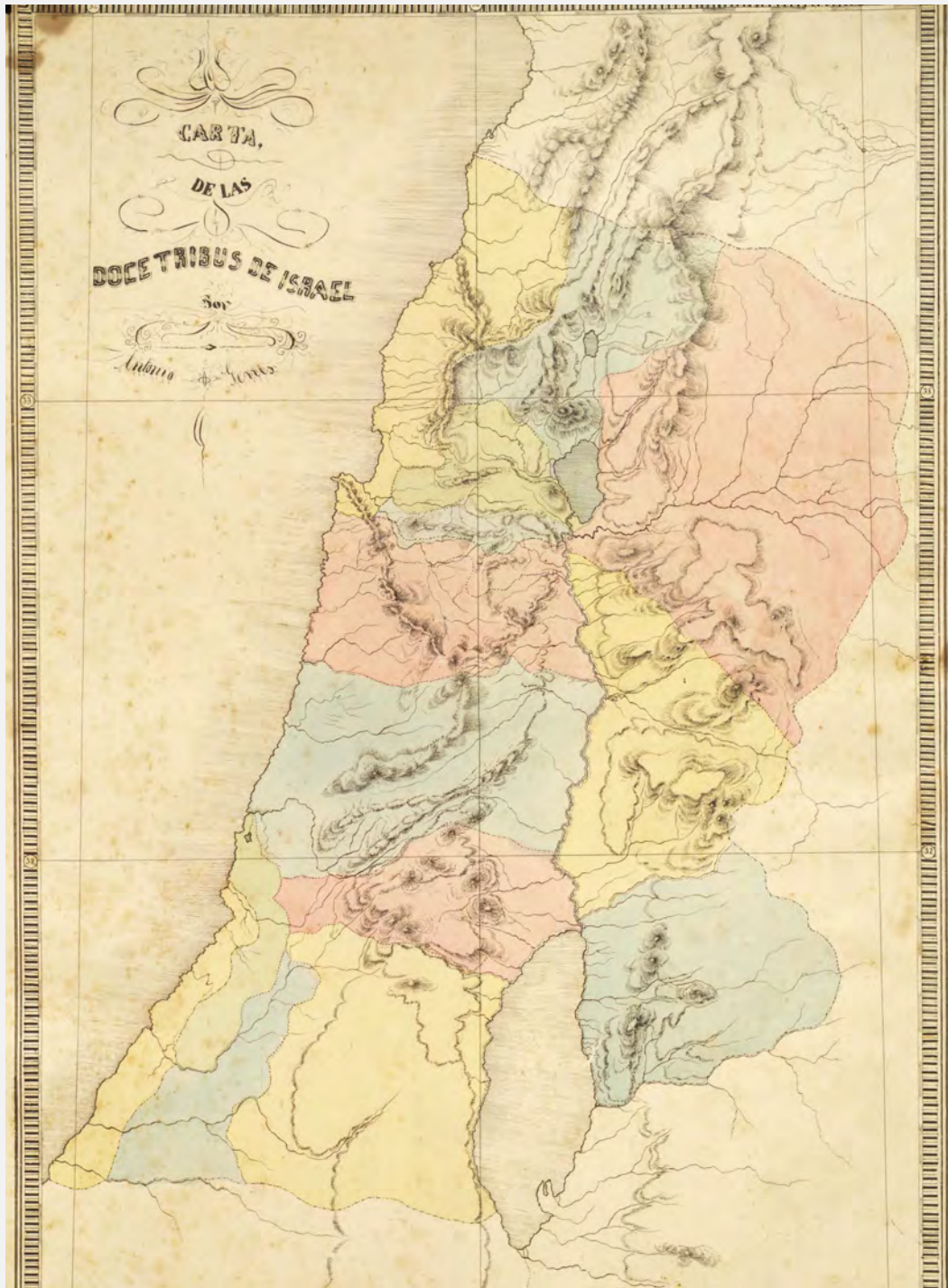
Compañía de Salaz y Grijalva

Plano nº 1



Cádiz 11 de Febrero 1893

Francisco González López



Carta de las doce tribus de Israel

3^o año de Naútica.

N.º 1.

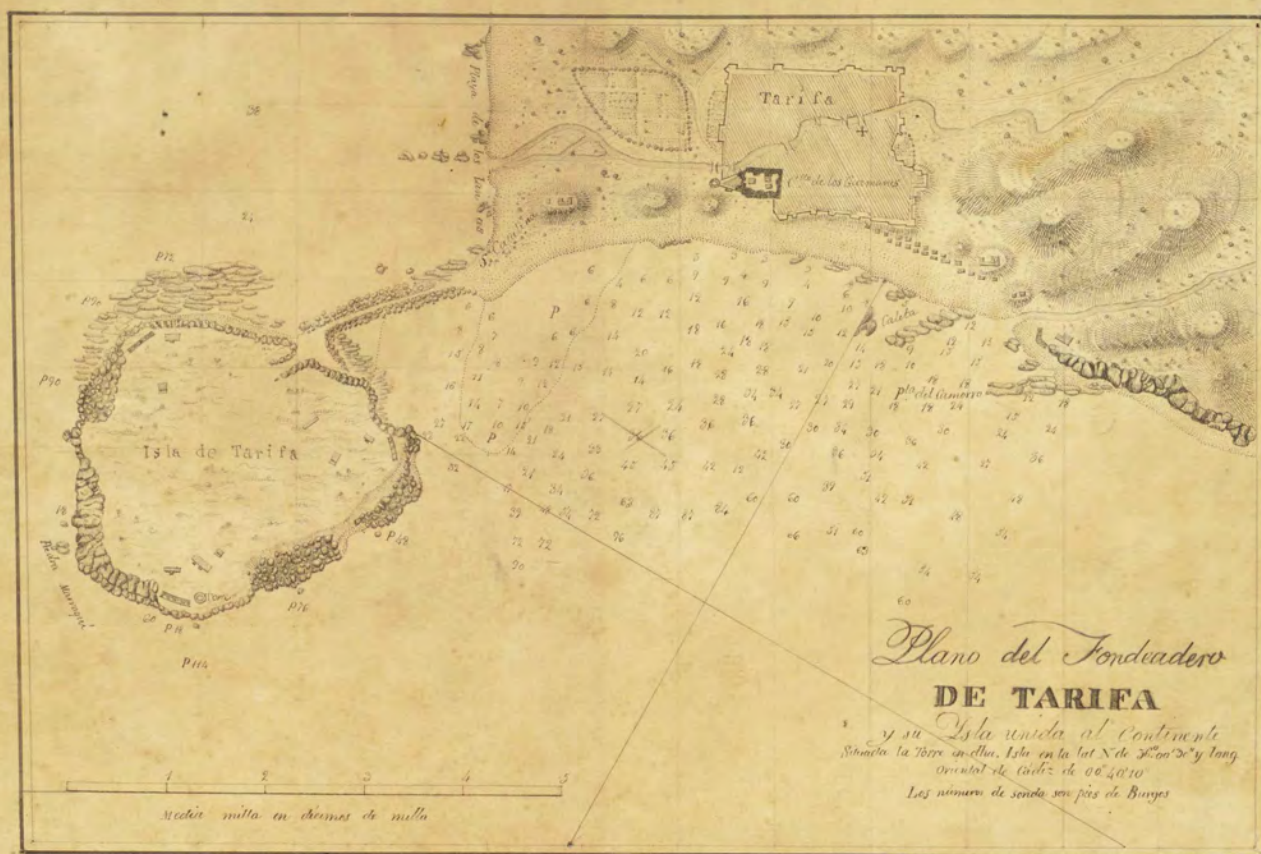


Don D. D. y N.º 1.
1863

Ferrocarril Jerez, El Puerto y Cádiz. 1863



Puerto de Cádiz y sus cercanías. 1863



Carta de Nave de 1860

Narciso Vila

Fondeadero de Tarifa. 1860



Escuela de Nautica de Cádiz 1876

Arturo Rodríguez y Virgilio

*Ob. de alfileres de guerra ordinarios
Año 14 de 1876
El Comandante del puñado
Don J. M. de la Torre*

Embocadura del río Tago y barra de Lisboa. 1876

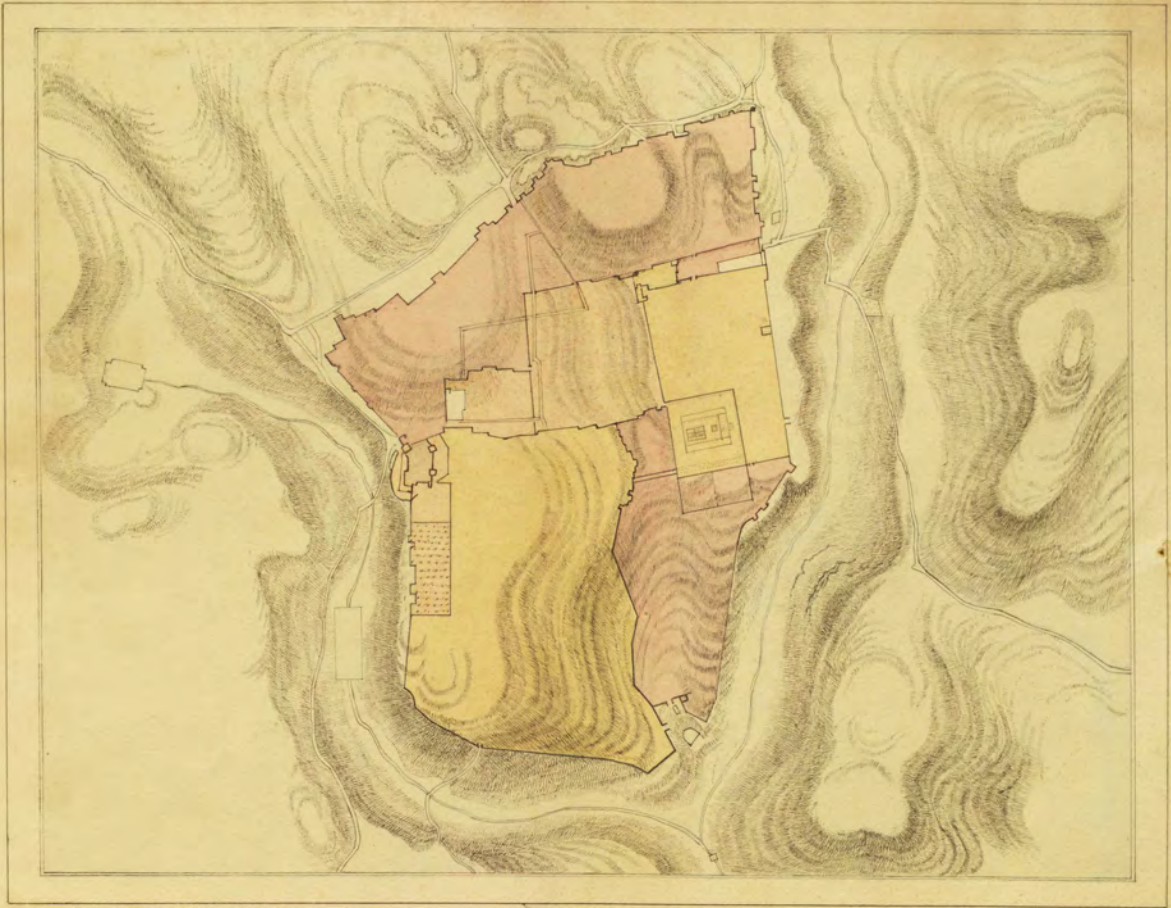
Carta Topográfica de México

5' N. 10'



Calle de México de 1822

Santiago de los Caballeros y Cruz



Carte 297

J. D.

Levee

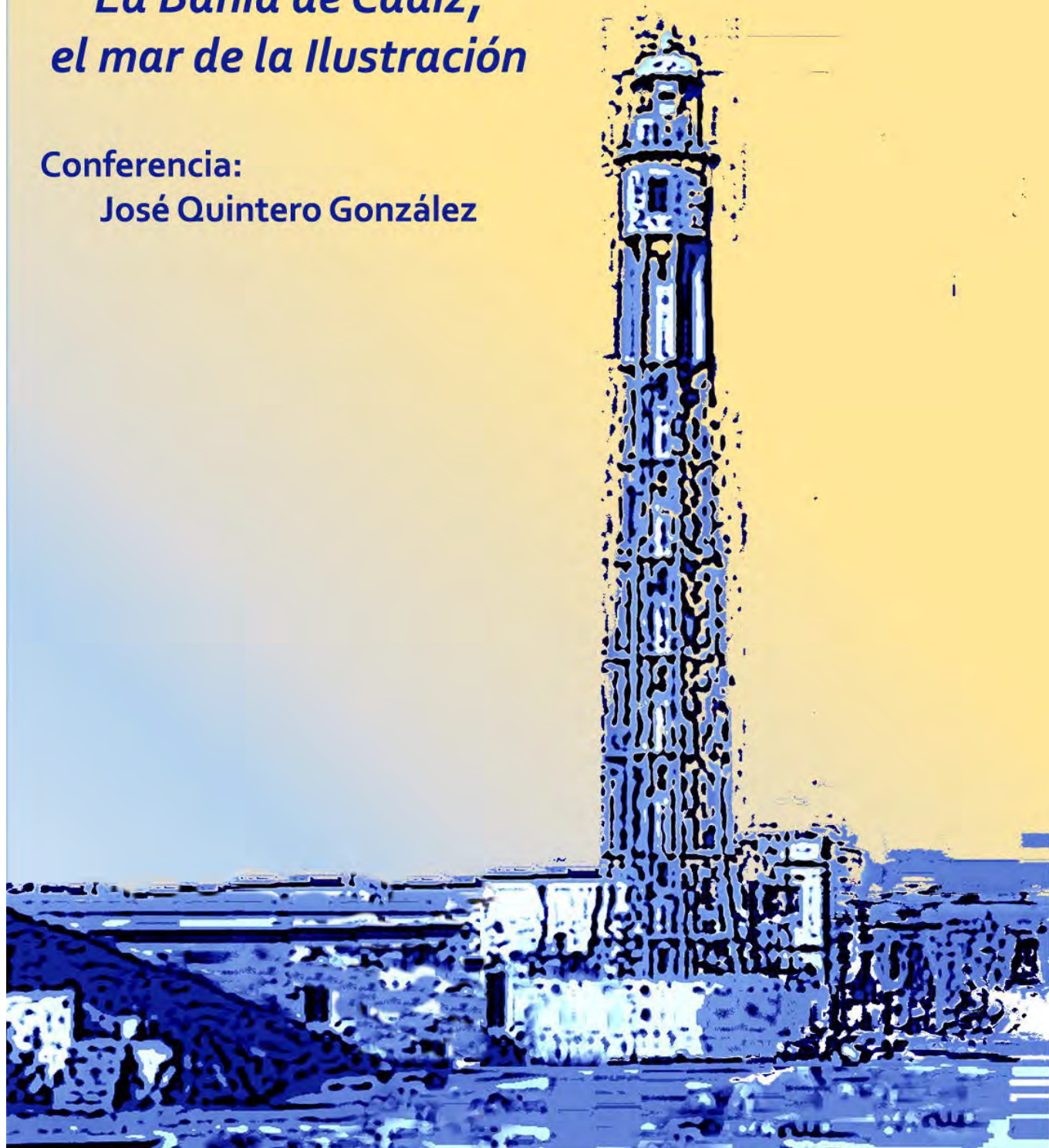
J. D.

Conferencia

La Bahía de Cádiz, el mar de la Ilustración

Conferencia:

José Quintero González



Día 21 de febrero, 2018. A las 18'00 h.

Sala de los Libros.
Edificio Andrés Segovia



Que la Historia de la Bahía de Cádiz es una historia vinculada casi exclusivamente al mar es algo incuestionable, como también lo es su diversidad de matices, culturas, protagonistas y contenidos. En este sentido, la conferencia se podría titular “La Bahía de Cádiz, entre la leyenda y la realidad actual”. Sin embargo hay un momento en el que esa vinculación al Mar alcanza la plenitud técnica, política, económica, social y cultural: el siglo XVIII. De hecho, en buena medida la exposición¹ que hoy se inaugura puede considerarse en muchos aspectos un homenaje a las luces que el Siglo Ilustrado proyectó hacia la rada gaditana para alcanzar la citada plenitud. Esas luces, reflejadas por el espejo del tiempo, conformaron la geografía humana de la Bahía y exigieron la creación de la propia Universidad de Cádiz, progresivamente volcada al Mar. En el marco de este trozo de océano ilustrado, se aborda una conferencia que contará con dos elementos protagonistas: la figura del piloto y su formación y la construcción naval, es decir, el hombre y el barco. Y de estos ilustrados tallos trataremos de señalar algunos de sus cuantiosos y cualificados brotes asimismo ilustrados.

La Historia tiene un alto componente de evolución. Por ello, y a modo de deferencia, recordaremos a nuestros antepasados más ancestrales, que hicieron del medio marítimo una ocupación vital mediante la pesca y lo que hoy llamamos el marisqueo. La navegación puede relacionarse directamente con la Bahía, al menos desde el mítico reino de Tartessos al que se atribuyen navegaciones hasta las islas británicas en unas embarcaciones muy redondas de popa y proa, siendo ésta muy esbelta, similar a las representadas en el dibujo bíblico de las *Naves de Tarsis*, o en los Relieves de Nínive (Museo Británico). El velero *Tartessos* de la UCA rinde homenaje a estos abuelos del cobre.

Probablemente la excelente práctica metalúrgica de los tartessos, unida a la vocación comercial y la configuración del entorno de la Bahía y sus islas, facilitó el asentamiento fenicio, pueblo que cimentó la colonización en un intenso comercio marítimo, alcanzando el archipiélago británico por el Norte y las costas de África hacia el Golfo de Guinea por el Sur. Este binomio navegación-comercio comenzó a configurar el paisaje económico y social de la Bahía de Cádiz, incluso el mágico religioso con el legado del Templo de Melkart, dios de Tiro patrono de marinos y comerciantes (Posteriormente convertido en Hércules griego y luego en Hércules romano). Esta tradición mantuvo su rumbo con los púnicos y posteriormente con Roma². El Cádiz romano, según César,

* Quiero mostrar mi agradecimiento a Sara Arias García, extraordinaria pianista y entusiasta becaria en la Biblioteca Central de la UCA, por su cariño e interés por integrarme en las conferencias de la Sala del Libro, y por su ilusión al facilitarme la comunicación con Doña Ana Remón y su equipo, gracias por vuestras atenciones.

¹ Exposición *Biblioteca de la Escuela Profesional de Náutica*, en la Biblioteca Central de la UCA, Sala de los Libros del Edificio Andrés Segovia.

² Un trabajo de síntesis/estado de la cuestión sobre Gades y la Bahía: Bernal, D.: “Gades y su bahía en la antigüedad. Reflexiones geoarqueológicas y asignaturas pendientes” (límite de 2008). En *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social (RAMPAS)* 10, Universidad de Cádiz, 2008. pp. 267 – 308.

contaba con astilleros, actividad que muy probablemente venía de antiguo, pero que ahora queda constatada³.

En definitiva, durante la Edad Antigua la Bahía de Cádiz definió sus señas de identidad: volcada al mar, comercio, arte de la navegación y construcción naval. La magia de estos siglos (s. XI a.d.C. – s. IV d.d.C.) ha conquistado la atención de numerosos investigadores como A. Álvarez, Arteaga, Blázquez, Corzo, García y Bellido, J. Muñoz, Ruiz Mata, D. Bernal, A. Sáenz... además de los clásicos Estrabón, Pomponio Mela, Plinio, Avieno...

El piloto: Del arte a las ciencias de la navegación.

El Colegio de Pilotos Vizcaínos de Cádiz.

Tras una época documentalmente oscura, borrascosa en cuanto al protagonismo marítimo gaditano, aunque cada vez con más estudios de calidad, las “leyendas” comenzarán a ser realidad durante el reinado de Alfonso X *El Sabio* que en 1260 incorporó a Castilla prácticamente a todos los territorios de la Bahía. El Rey, consciente de la transcendencia de la navegación, la integró en *Las Partidas*. Se fundamentó en el *Fuero de Layron*, en realidad un compendio de reglas y costumbres usado por el comercio marítimo del Cantábrico, basado a su vez en *Rôles de Oleron* (legislación procedente de la isla francesa del mismo nombre). La Partida 5ª. Tít. 9. Ley 131, al legislar el comercio marítimo, muestra atención preferente a los *naucheres* (término de origen mediterráneo que significa piloto), sus atribuciones y la jerarquía respecto a los maestros, formación para la defensa de sus barcos, conveniencia de llevar hombres prácticos en el establecimiento de rumbos, instrucciones para el mantenimiento de la embarcación y la provisión de víveres y demás pertrechos. Dispone asimismo la necesidad del Cuaderno de Bitácora, aunque en la práctica no se cumplió⁴.

Según la Escuela Superior de la Marina Civil de la Universidad de Oviedo⁵, esta legislación sería el soporte normativo de la Hermandad de Mareantes del Cantábrico radicada en la Bahía, antecedente a su vez del “collegium” de pilotos gaditano. Su presencia en Cádiz se remontaría a los siglos XIII y XIV⁶ cuando una serie de pilotos del Cantábrico, conocidos entonces como Pilotos Vizcaínos, se asentaron en Cádiz para ofrecer sus servicios a los barcos mercantes procedentes del Mediterráneo con destino al Mar del Norte o viceversa.

No se conocen las actividades concretas del Colegio de Pilotos por fuentes directas. Sin embargo, Julio Guillén Tato sí localizó una copia de sus Ordenanzas en el Archivo

³ Bell. Civ.2, 18, 1, citado por Ferreiro López, M.: “Cádiz en el tiempo de César y los Balbo. La ordenación territorial en la Bahía de Cádiz a finales de la república romana”. En *RAMPAS*, 10, 2008, pp. 309-324 (la cita en Nota 3, p. 312)

⁴ Serna Vallejo, Margarita: *Los Rôles d’Oléron*. Centro de Estudios Montañeses, Santander, 2004, p. 247, Citado en Txueka Isasti, F.: “El Colegio de Pilotos Vizcaínos de Cádiz. La otra historia marítima de los vascos: del Mare Nostrum al Pacífico”, *Itsas Memoria. Revista de Estudios Marítimos del País Vasco*, 8, Untzi Museoa-Museo Naval, Donostia-San Sebastián, 2016, pp. 591-645 (la cita en p. 607)

⁵ Txueka Isasti, F.: “El Colegio...”, p. 613.

⁶ García de Cortázar, J.A.: *Vizcaya en el siglo XV. Aspectos económicos y sociales*, Bilbao, 1966, p. 210; Laburu, M.: *De mare vasconum. La memoria perdida*, Pamiela, Iruña/Pamplona, 2006, p. 48. Citados en Txueka Isasti, F.: “El Colegio...”, p. 613. En todo caso, como marco general para el estudio de los vascos en Cádiz: Garmendia Arruebarrena, J.: “Cádiz, los vascos y la carrera de Indias”, en *Cuadernos Vasconia: Cuadernos de historia - geografía*, Nº 13, 1989, pp. 11-231.

General de Simancas. Formaba parte de un expediente incoado por los Reyes Católicos (Anexo II) con motivo de unas quejas presentadas por los pilotos que, entre otras cuestiones, reivindicaban el mantenimiento de sus antiguos privilegios, el monopolio de realengo sobre el pilotaje y sus salarios, que debían abonar los capitanes de los barcos comerciales con los que previamente se había acordado y no siempre cumplían, hecho considerado una humillación por los pilotos⁷. El 18 de septiembre de 1500 Isabel y Fernando confirmaron las Ordenanzas del Colegio de Pilotos de Cádiz⁸.

Podemos preguntarnos ¿El Colegio de Pilotos de Cádiz era un centro superior de enseñanza reglada? La respuesta es: no, aunque examinara a los pilotos que navegaban por el Atlántico. En realidad era un centro profesional, una institución gremial medieval, muy cerrada en torno a pilotos procedentes de las provincias vascongadas, vinculada al patronazgo de Nuestra Señora de las Angustias, a la que en 1473 levantaron capilla en la iglesia de Santa Cruz, “Catedral Vieja” de Cádiz (aún conserva el escudo de Guipúzcoa). Cuando en 1583 desapareció el Colegio de Pilotos Vizcaínos, la capilla quedó regentada por mercaderes de Vizcaya y Guipúzcoa y más tarde, también de Álava y Navarra⁹.

El nacimiento del Colegio Seminario de San Telmo.

Conforme se incrementaban las relaciones con América (comercio, exploración...) la Monarquía impulsó proyectos para mejorar la enseñanza náutica. Por lo que respecta a Andalucía, mediante Real Cédula de 21 de abril de 1607 se ordenó al capitán general del Mar Océano y costas de Andalucía, el duque de Medina Sidonia, la creación de un seminario de jóvenes de doce a quince años huérfanos y vagabundos. El duque actuó con rapidez y eficacia, pero lo que consiguió realmente fue una forma de reclutamiento para incrementar el número de marineros, no cumpliéndose así el objetivo fundamental del proyecto.

En todo caso, conviene recordar que durante los siglos XVI y XVII, por encima del Colegio de Pilotos Vizcaínos de Cádiz, de las Academias de Matemáticas y de proyectos con objetivos similares, la institución de mayor importancia en la preparación técnica de la navegación fue la Casa de la Contratación. A este centro asistían los pilotos de la Carrera de Indias para formarse en la navegación mediante un periodo de enseñanza teórica al que tras superar un examen, seguía otro de prácticas en un barco de la ruta transoceánica pretendida. Finalmente, obtenían el título de piloto para la citada ruta¹⁰. Jerárquicamente, en la cúspide profesional se encontraba desde 1508 el Piloto Mayor, seguido por los Pilotos Reales. En ambos casos los títulos eran expedidos por la Casa de Contratación hasta 1607. El piloto mayor era examinador de pilotos y responsable del gobierno de las embarcaciones designadas almiranta y de la derrota de las

⁷ Garmendia Arruebarrena, J.: “Cádiz...” 1989, pp. 34-35.

⁸ AGS. RGS, Leg. 150003, 10. Confirmación de las ordenanzas del Colegio de Pilotos de Cádiz. Citado en Txueka Isasti, F.: “El Colegio...”, p. 619. Otras fuentes lo datan el 18 de marzo de 1500.

⁹ Véase: “El Colegio de Pilotos Vizcaínos de Cádiz”, 30/sep./2013, en Blog, *Historias de vascos y gaditanos*. Ramos Santana, A. Blog: *Calle Ancha*. Licencia Creative Commons. Acceso <http://www.euskadiz.com/el-colegio-de-pilotos-vizcainos-de-cadiz/>

¹⁰ García Garralón, M.: “La formación de los pilotos de la Carrera de Indias en el siglo XVIII”. En *Anuario de Estudios Atlánticos*, Las Palmas de Gran Canaria (2009), núm. 55, pp 159-228 (la cita en p 162)

escuadras de galeones de la Carrera de Indias y las Flotas a Nueva España (R.C. de 17 de enero, 1591).

Un importante avance representó la fundación a finales del siglo XVII del Colegio de San Telmo de Sevilla. La Monarquía, tras propuesta de la Universidad de Mareantes¹¹ (creada en 1569) y la Casa de la Contratación, emitió la Real Cédula de 17 de junio de 1681 creando el *Real Colegio Seminario de San Telmo* de Sevilla bajo tutela del patronato real y administrado por la Universidad. Instalado inicialmente en Triana, en la Orilla del Río (actual calle Betis), pasó después a un edificio anexo a la Iglesia de Nuestra Señora del Buen Aire, hasta recalar definitivamente en el palacio de San Temo¹² (en la actualidad sede de la Presidencia de la Junta de Andalucía). El centro compatibilizaba la enseñanza en la navegación y la obra social: Al tiempo que formaba y proporcionaba gente de mar a la Armada y flotas de la Carrera de Indias, facilitaba salida profesional a parte de la población joven de condición social más humilde, en particular huérfanos y vagabundos de entre 8 y 14 años. Su financiación se cargó a un impuesto sobre el comercio realizado por los navíos mercantes de la Carrera¹³.

Ahí es donde se produce la conexión San Telmo-Bahía. Los santelmistas debían trasladarse hasta el Puerto de Cádiz para realizar las prácticas. El viaje, en parte a través del río Guadalquivir (Sevilla-Sanlúcar) y en parte terrestre (Sanlúcar-Cádiz) Siempre bajo el control del director de colegiales, responsable de su alojamiento, manutención, cuidados primarios y trámites administrativos hasta que conseguía enrolarlos en los barcos. A su regreso, los recibía en Cádiz y los devolvía al Colegio.

El Siglo de las Luces. Hacia la formación científica.

Pero el gran salto cualitativo de la enseñanza de la náutica estaba por llegar. El siglo XVIII y la nueva dinastía borbónica acometieron la reforma de las anticuadas estructuras austracistas. Tras Utrecht, la Nueva Planta, las reformas, llegaron a todos los ámbitos de la Monarquía, que desde Felipe V asumió e impulsó el nacimiento de la Ilustración en España, todo en un intenso proceso que se ha denominado Reformismo Borbónico o Reformismo Ilustrado. En su transcurso ocupan lugares destacados el nacimiento de La Armada Moderna, elemento singular que trasciende mucho más allá de su mera concepción como potentísima maquinaria de defensa del Imperio en todos sus ámbitos, y la Bahía de Cádiz, como uno de los más importantes centros económico, social, cultural, administrativo y estratégico y, desde luego, el más relevante desde el punto de vista marítimo. Armada Ilustrada y Bahía de Cádiz serán el marco general de esta

¹¹ Para estudiar la Universidad de Mareantes resulta necesario consultar: García Garralón, M.: *La Universidad de Mareantes de Sevilla (1569-1793)* Sevilla, 2007.

¹² Blanca Carlier, J.M.: "El cuerpo de pilotos en la Armada". En www.islabahia.com (El artículo fue publicado en la *Revista e Historia y Cultura Naval*, agosto-septiembre, 1979, pero no hemos tenido acceso al mismo)

¹³ García Garralón, M.: "La formación...", pp 170-172. Para San Telmo, recurriremos en general a este trabajo de Marta García Garralón. Además del citado, para estudiar la formación de los pilotos y el Colegio de San Telmo, se recomiendan los siguientes trabajos de Marta García Garralón: "La Real Academia de Guardias Marinas: Aprender a navegar en los buques del rey en el Siglo de las Luces" en *Andalucía en la Historia*, nº. 58, 2017, pp. 42-47; "Pilotos andaluces para las rutas ultramarinas: el colegio de San Telmo de Sevilla (1681-1847)", en *Andalucía en la Historia*, Nº. 40, 2013, pp. 58-61; "Los centros de enseñanza de la náutica en la monarquía hispana del siglo XVIII", en García Hurtado, M.-R., Rey Castelao, O. (Coords.): *Fronteras de agua: las ciudades portuarias y su universo cultural (siglos XIV-XXI)*, 2016, pp. 283-298; "Los ojos del buque: los pilotos de los navíos del rey (1748-1846)", en Sánchez Baena, J.J., Chaín Navarro, C., Martínez-Solís, L. (Coords.): *Estudios de Historia Naval: actitudes y medios en la Real Armada del siglo XVIII*, 2011, pp. 189-213; *Taller de mareantes, el Real Colegio Seminario de San Telmo de Sevilla (1681-1847)* Sevilla, 2007.

ponencia de carácter fundamentalmente divulgativa. Ambos conceptos dieciochescos han absorbido la investigación de historiadores como Carlos Martínez Shaw, Manuel Bustos, Antonio García Baquero, Adolfo de Castro, Marina Alfonso Mola, Antonio Domínguez Ortiz, Juan Torrejón, Ana Crespo, entre otros.

Cuando en 1717 José Patiño trasladó la Casa de Contratación a Cádiz, estaba confirmando a la ciudad y a la propia Bahía, como centro neurálgico de las relaciones con América. Al mismo tiempo proyectó e inició la construcción de la Armada Moderna, con dos pilares fundamentales también en la rada gaditana: El Arsenal de La Carraca y la Academia de Guardiamarinas. Ambas instituciones nacerán con los más decididos criterios reformistas y se afanarán por conseguir y producir los más modernos avances científicos y técnicos en sus respectivos campos de actuación.

Por lo que respecta al arte de la navegación, como sostiene Marta García Garralón, “el más brillante modelo de enseñanza de la navegación lo protagonizó la Academia de Guardias Marinas de Cádiz”¹⁴, destinada a formar a los oficiales de la Armada Moderna. Es frecuente simplificar el alcance de la Academia aludiendo a su influencia francesa. Sin embargo, el propio Patiño sostenía que el centro estaba proyectado para reunir lo más importante de las Armadas de las potencias europeas del momento¹⁵, pero... alejándose del elevado grado de opresión de la inglesa y de la no menos excesiva permisividad y autocomplacencia de la francesa. Además, su proyecto buscaba el mayor y más moderno rigor científico propio de las mejores universidades.

Para Patiño, la Academia debía caracterizarse por enseñar “matemáticas, la cantidad discreta de geometría, trigonometría, cosmografía, náutica, maniobra, fortificación militar, teoría de la artillería y de la construcción de navíos y maestros que las enseñasen; empleándose al mismo tiempo en los ejercicios, evoluciones militares, manejo práctico de la artillería, además de otras habilidades ágiles y decentes a su calidad, con el fin de que este cuerpo fundado sobre principios de estado y políticos se ilustrase con una aparente forma y regla militar y tuviese correspondiente estimación en que se tuvo la mira, no sólo a que por este medio se consiguiese el fin substancial y primero de que los individuos saliesen a propósito para navegar en guerra tanto de mar como de tierra (comprendidas las partes de artillería y fortificación) sino también el secundario de que aquellos que por falta de robustez o de inclinación no pudiesen seguir la profesión, quedasen a lo menos aptos a regentar con acierto otros cualesquiera empleos ...”¹⁶.

Es decir, el entonces Intendente General de Marina creó la Academia para estudiantes que, por un lado, deberían recibir la mejor preparación militar y ser disciplinados, como corresponde a oficiales y soldados, y por otra parte, tendrían acceso al conocimiento científico más avanzado y debían superar las pruebas de conocimiento. Se estableció un ambicioso plan de estudios estructurado en dos semestres. Según Pedro Manuel Cedillo, afamado profesor de San Telmo contratado para la Academia de Guardiamarinas donde sería el Director, en 1732 los académicos estudiaban aritmética,

¹⁴ García Garralón, M.: “La formación...”. P. 165

¹⁵ Museo Naval de Madrid, MS 1468, Patiño a Pez. Cádiz, 20 de ¿? de 1720.

¹⁶ *Ibidem*.

geometría elemental, trigonometría plana y esférica, artillería, cosmografía, conceptos básicos de astronomía, construcción y manejo de instrumentos náuticos y trigonometría aplicada a la navegación. Siguiendo a Francisco José González¹⁷, Director de la Biblioteca del Real Instituto y Observatorio de la Armada en San Fernando, los textos empleados eran *Elementos geométricos de Euclides*, de Jacobo Kresa. Bruselas, 1689; *Compendio Matemático*, de Tosca, Valencia, 1709-1715; *Compendio del Arte de la navegación*, Sevilla, 1717 y *Trigonometría aplicada a la navegación*, Sevilla, 1718, ambos del propio Cedillo.

En 1735, a instancias de Diego Bódrik, brigadier ingeniero, director de estudios de los Ejércitos de S.M., se incluyó la enseñanza del pensamiento lógico aplicado fundamentalmente a la resolución de problemas, en particular los relacionados con los métodos de la navegación astronómica. Que la Academia comienza pronto a contribuir al desarrollo y difusión de las ciencias puede considerarse confirmado con la comisión en 1735 de dos jóvenes guardiamarinas, futuras figuras importantes de la Ilustración en España, Jorge Juan y Antonio de Ulloa, para formar parte de la Expedición hispano-francesa al Reino del Perú para la medición del arco meridiano¹⁸. La Bahía se encarama así a la cima de los estudios científicos relacionados con el mar.

Tras el fallecimiento de José Patiño, el hombre fuerte de la Armada –desde el cargo de Secretario del Almirantazgo- fue también un descubrimiento suyo, Zenón Somodevilla, futuro Marqués de la Ensenada, que continuó con el modelo de su antecesor e imprimió un nuevo impulso a la construcción de la Armada Ilustrada y, lógicamente, a la Academia de Guardiamarinas. En 1743, en plena Guerra del Asiento o de la Oreja de Jenkins, integró la Escuela de Pilotos en La Armada con el doble objetivo de garantizar estos técnicos para todos los barcos de guerra y unificar los conocimientos de los pilotos de guerra y mercantes. Para ello creó el Cuerpo de Pilotos de la Armada, las escuelas departamentales de Cádiz, Cartagena y El Ferrol para su formación, las denominadas Reales Escuelas de Navegación; y nombró a un Piloto Mayor responsable máximo de los exámenes para la adquisición del título de piloto, requisito exigible a los de la Armada y a los mercantes. Las Ordenanzas de la Armada de 1748 integraron los citados cambios y consolidaron el protagonismo de la marina de guerra en la cuestión del pilotaje. Cada escuela contaba con un Director de Pilotos, dependiente del Piloto Mayor de la Armada (más tarde Comandante en Jefe del Cuerpo de Pilotos). Además,

¹⁷ González González, F.J.: “Antonio de Ulloa en Cádiz. Los libros de la Academia de Guardias Marinas y su formación como marino científico”, nota 105, en Peñalver Gómez, E. (Codo.): *Antonio de Ulloa, la Biblioteca de un ilustrado*. Universidad de Sevilla, 2015, pp. 65-76 (la cita en p. 68)

¹⁸ Para más información general de la Real Expedición Hispanofrancesa al reino de Quito y la defensa del Mar del Sur, se sugiere, además de la amplia producción auspiciada por la Fundación Jorge Juan y la Universidad de Alicante: I.- Trabajos de los propios académicos comisionados: *Observaciones astronómicas y físicas hechas en los Reinos del Perú* (Madrid, 1748); *Relación histórica del viaje hecho de orden de su Majestad a la América Meridional* (Madrid, 1748); *Disertación Histórica y Geográfica sobre el Meridiano de Demarcación entre los dominios de España y Portugal* (1749). II.- de otros autores: Lafuente, A. y Delgado, A.J.: “La geometrización de la Tierra, observaciones y resultados de la Expedición Geodésica Hispanofrancesa al Virreinato del Perú (1735-1744)”, en Albarracín Teulónt, A. y Peset, J.L.: *Cuadernos Galileo de Historia de las Ciencias*, 3. Madrid, 1984. Solano Pérez-Lila, F.: *La Pasión de reformar. Antonio de Ulloa, marino y científico, 1716-1795*. Universidad de Cádiz, 1999, pp. 57-102; Paredes Salido, F.: *Antonio de Ulloa, un marino ilustrado*. Fundación Jorge Juan, 2004 (pp. 31-46); Lafuente, Antonio: “Retórica y experimentación en la polémica sobre la figura de la Tierra” en: En Losada, M. y Varela, C (Edits.): *II Centenario de Don Antonio de Ulloa*. Escuela de Estudios Hispanoamericanos – CSIC, Sevilla 1995, pp. 125-140; Interesante y curioso resulta: Serrera Contreras, R. M. y Elvás Hiniesta, S. M^ª: “Grabados y grabadores en la relación histórica del Viaje a la América Meridional (1748) de Jorge Juan y Antonio de Ulloa”, en Peñalver Gómez, E. (Codo.): *Antonio de...*

las citadas Ordenanzas programaron las enseñanzas en tres cursos y previeron que los alumnos más distinguidos pudieran continuar profundizando en las ciencias matemáticas, en lo que podría considerarse un antecedente del posteriormente denominado “curso de estudios superiores”.

Distribución de las enseñanzas establecidas por las Reales Ordenanzas de la Armada de 1748 para la Academia de Guardiamarinas.

1^{er} Curso: Aritmética inferior, geometría elemental y trigonometría.

2^o Curso: Trigonometría esférica, cosmografía y navegación práctica.

3^{er} Curso: Mecánica, geografía, hidrografía y astronomía.

Poco después, Zenón Somodevilla también organizó la expedición de espionaje industrial por toda Europa, de nuevo con Jorge Juan y Antonio de Ulloa como máximos protagonistas¹⁹. Aunque el trabajo se centró, para Jorge Juan, principalmente, en aspectos relacionados con la construcción naval en Londres, a Antonio de Ulloa se le encomendaron tareas mucho más dispersas. Abarcaban, además de las novedades en el campo de la Matemáticas, otros aspectos estratégicos, militares e industriales, pero también los adelantos científicos, la enseñanza, los avances en la relojería, imprenta... Todo ello lo aprovecharía Jorge Juan, cuando fue nombrado Director, para continuar renovando las enseñanzas de la Academia. Uno de los aspectos más relevantes de esa innovación fue la creación en 1753 del Observatorio astronómico de Cádiz, poniéndolo al servicio de la formación de los guardiamarinas.

Para comprender el alcance del esfuerzo realizado por la Monarquía para dotar de los más modernos conocimientos científicos a la Academia de Guardiamarinas puede citarse los cerca de mil trescientos volúmenes de su Biblioteca inventariados en la *Relación de la librería de la Academia de Guardiamarinas según el cargo que de ellos tiene hecho el Director de Estudios Don Vicente Tofiño y subdelegado en el Maestro de Idiomas y traductor de Facultades Matemáticas Don Joseph Carbonell Bibliotecario de ella...*²⁰. Contenía trabajos de los más importantes científicos como Newton, Boyle, Hooke, Riccioli, Galileo, Huygens, Fermat, Bernouilli, etc.

En todo caso, el esfuerzo por reunir la mayor colección de libros científicos hubiera arrojado resultados espectaculares de culminar el gran Centro de Estudios Náuticos (sería además el germen del Museo Naval) en la Población Militar de San Carlos en la Villa de la Real Isla de León (actual San Fernando). Se había redactado incluso el proyecto de la impresionante biblioteca, obra de José Mendoza y Ríos, que fue “comisionado” a Londres para adquirir una importante cantidad de libros específicos y gestionar su traslado a La Isla de León. Sin embargo, durante el reinado de Carlos IV quedó paralizado el proyecto a causa de las graves carencias económicas de la Hacienda Real. Los textos

¹⁹ A.G.S., Marina, leg. 712. Instrucción reservada de lo que de orden del Rey ha de observar el capitán de navío D. Antonio de Ulloa...; y Museo Naval de Madrid, MS 2162, ff. 2-4 “Instrucción reservada de lo que de orden del rey debe observar el capitán de navío D. Jorge Juan... Museo Naval, ms. 2162, ff. 2-4. Ambos documentos citados por Lafuente, A. y Peset, J.L. en: “Política científica y espionaje industrial en los viajes de Jorge Juan y Antonio de Ulloa, 1748-1751”, en *Mélanges de la Casa Velázquez*, volumen 17, pp. 233-262, 1981 (la cita en pp. 235-236).

²⁰ Archivo del Museo Naval de Madrid, ms. 1181, 271-294. Citado en: González González, F. J.: “Antonio de Ulloa...”, nota 105, p. 72.

que pudieron adquirirse, tras diversas vicisitudes, se repartieron entre distintas instituciones, quedando la mitad en el Real Observatorio de la Armada en San Fernando, donde continúan²¹.

Respecto a la ubicación de la Academia de Guardiamarinas, se encontraba en el gaditano barrio del Pópulo, en casas de los Villavicencio y otras anexas a la Cárcel Real. El Observatorio se instaló en el torreón del Castillo de la Villa más próximo a las dependencias de los académicos. Blanca Carlier, aunque con reservas²², considera que la Real Escuela de Navegación de Cádiz estaba ubicada también en el Castillo de la Villa, junto a la Real Compañía de Guardiamarinas. Al decretarse el traslado de las estructuras del Departamento a la Villa de la Real Isla de León en 11 de noviembre de 1768, los guardiamarinas se alojaron en las casas de Sacramento y de Reina, a donde es probable que fuera también la Academia de Pilotos. Ésta, al proyectarse la Población Militar de San Carlos²³, dispondría de un espacio propio en las “Casas de Tesoreros y la Academia de Pilotos”, ubicada en la manzana número 26, fachada Sur, es decir, la portada de la actual Escuela de Suboficiales de la Armada que se observa desde la plaza frente al Cuartel de Batallones (ahora de los Tercios Sur y de Armada, de la Infantería de Marina). En 1839 los Pilotos se trasladaron al edificio proyectado para Convento de franciscanos, que nunca fue utilizado para este fin.

El fin del monopolio y la liberalización del comercio con América supuso la expansión del comercio colonial, la incorporación de nuevas regiones, de nuevos puertos... lo que favoreció la aparición de numerosas escuelas de navegación distribuidas en diferentes ciudades de las costas españolas, en general regentadas por los respectivos Consulados de Comercio²⁴: la escuela de náutica de Barcelona (1769), San Sebastián (1756), La Coruña (1790), Santander (1790), el Real Instituto de Náutica y Mineralogía de Gijón (1792) en cuyas ordenanzas intervino el propio Jovellanos... Cádiz (1804)²⁵

Ante esta nueva situación, las reformas introducidas a mediados de la centuria dieciochesca resultaban desfasadas. Además, las enseñanzas náuticas impartidas en la Casa de la Contratación de Sevilla, y en consecuencia del Seminario, venían padeciendo una cierta decadencia desde finales del siglo XVII. El *Colegio de San Telmo* de Sevilla arrastraba estructuras muy enraizadas en el Antiguo Régimen, poco flexibles para abordar las nuevas exigencias del siglo XVIII: la evolución del comercio, el avance de las ciencias y su aplicación a las técnicas de la navegación y la administración del instituto a cargo de la obsoleta Universidad de Mareantes (en franca decadencia a causa del

²¹ Información que debo a la amabilidad de Don Francisco José González.

²² Blanca Carlier, J.M.: “El cuerpo...”

²³ Para estudiar la Población Militar de San Carlos es necesario consultar a Torrejón Chávez, J.: *La Nueva Población de San Carlos en la Isla de León, 1774-1806*, 2 tomos. Ministerio de Defensa, Madrid, 1988 (La Academia de Pilotos, t. 1, pp. 187-189 y t.2, pp. 70-71)

²⁴ Para el Consulado de Cádiz, véase: Bustos Rodríguez, M.: *El consulado de cargadores a Indias en el siglo XVIII (1700-1830)*. Cádiz, 2017.

²⁵ Para estudiar la Escuela de Náutica de Cádiz, ver: Fernández, R. y Tinoco Rubiales, S.: «Formación profesional y desarrollo económico: los Consulados de Cádiz y Sevilla (1784-1829)», en *II Coloquios de Historia de Andalucía*, t. I, pp. 617-637; García Fuentes, L. (1986): «La Academia Mercantil del Consulado de Cádiz (1799-1837): Aspectos pedagógicos», en *Andalucía y América en el siglo XIX*, Sevilla, t. I, pp. 303-316; Barrientos Márquez, M. M. (1992): «Escuela de comercio del Consulado Gaditano», en *Trocadero*, núm. 4, pp. 7-20.

traslado de la Casa de la Contratación a Cádiz y, consecuentemente, de los comerciantes y de los mareantes sevillanos).

Por otra parte, se observaba una sobreproducción de pilotos entre Sevilla y Cádiz. Pronto surgieron proyectos reclamando reformas, como el de Antonio de Ulloa²⁶, que proponía, convertir la Escuela del Departamento de Cádiz en un centro de estudios avanzados²⁷ para perfeccionamiento de los pilotos de la Armada, centrado en el examen de los diarios de navegación, la determinación de las longitudes y la elaboración de cartas náuticas correctas.

La idea de Ulloa no encontró respuesta. Pero San Telmo continuaba exigiendo una adecuación a las novedades implantadas por la Ilustración. Sería el Secretario de Estado de Indias José de Gálvez quien lideró la tarea reformista mediante: el nombramiento de un Director, el cese de la Universidad de Mareantes en sus atribuciones y cambios en la financiación. Estos tiempos renovadores pueden considerarse identificados con el *Método con que se enseñan en las tres Clases del Real Colegio Seminario de San Telmo de Sevilla las Matemáticas y Facultades Náuticas de su Instituto*²⁸ (1778). En realidad, un instrumento para establecer el marco adecuado para la adaptación a las innovaciones que, en cualquier caso, perdería su vigencia en 1786 al aprobarse las primeras ordenanzas santelmistas. Éstas recogen todos los proyectos reformadores anteriores y convierten a *San Telmo* en un centro moderno, con los objetivos de fomentar la investigación científica y formar pilotos y oficiales de mar para la Carrera de Indias y en caso de necesidad para la Armada Real, preparados con los conocimientos más avanzados de la época.

En 1787 Antonio de Valdés y Bazán integró San Telmo en la jurisdicción de la Secretaría de Marina. Ordenó al comandante jefe del Cuerpo de Pilotos de la Armada, Francisco Javier Winthuysen, inspeccionar el Colegio de Sevilla y evaluar su adecuación al organigrama de la Armada. El informe que emitió sostenía la conveniencia de un enfoque más práctico del plan de estudios, especializado en la formación profesional en la navegación, pues los estudios avanzados de astronomía y navegación ya los asumía el Observatorio de Marina.

Sólo tres años después, en 1790, la Armada había acaparado la jurisdicción de los colegios de San Telmo (Sevilla y Málaga) y de todas las escuelas de náutica, además de las departamentales. Winthuysen elaboró las bases para homogeneizar la enseñanza en las escuelas. De gran importancia resultó la publicación en 1803 del *Curso de estudios elementales de Marina* de Gabriel Císcar. Finalmente, las escuelas de náutica se ordenaron en Primarias (Las Academias departamentales y los colegios de San Telmo) y Secundarias (las de financiación no estatal). En todo caso, la crisis finisecular y la contienda napoleónica frenaron drásticamente las expectativas.

²⁶ Ulloa dedicó parte de su obra al pilotaje. Sugiero consultar: Ulloa y de la Torre Guiral, A.: *Conversaciones de Ulloa con sus tres hijos en servicio de la Marina, instructivas y curiosas sobre las navegaciones y modo de hacerlas, el pilotaje y las maniobras: noticias de vientos, mares, corrientes, paxaros, pescados y anfibios; y de los fenómenos que se observan en los mares en la redondez del Globo*. Madrid, imprenta de Sancha, 1795. "La Conversación 2ª", pp. 21-33 la dedica íntegramente al pilotaje.

²⁷ García Garralón, M.: *La formación...*, p. 176.

²⁸ *Ibidem*, p. 187.

El barco. La Armada lidera la modernización de la construcción naval.

Si el progreso en la formación en las ciencias de la navegación resultó excepcional, la Bahía de Cádiz estará asimismo en el centro del desarrollo de la construcción naval del Siglo de la Razón. Entrada la centuria dieciochesca, la construcción naval española continuaba en manos de los carpinteros de ribera, que sustentaban su método en la tradición, a pesar que desde el siglo XVI se habían sucedido teóricos como Juan Escalante de Mendoza, con *Itinerario de navegación de los mares y tierras occidentales* (1575); García de Palacio, en su *Instrucción náutica para el buen uso y regimiento de las naos* (México -1587); Tomé Cano con *El Arte de fabricar y aparejar naos*, 1611; Francisco Antonio Garrote con *Recopilación de la nueva fábrica de bajeles españoles, donde se declaran las proporciones y nuevo gálibo correspondientes a seis órdenes diferentes de portes, con la utilidad de servir de guerra en las armadas del Océano, con toda perfección, y de mercante en la Carrera de Indias, dedicadas a la Real Majestad...* 1691. También la Monarquía buscó criterios de uniformidad mediante la publicación de ordenanzas en 1607, 1613 y 1618. Pero entrado el Siglo Ilustrado, el galeón, en realidad utilizado tanto para la guerra como para el comercio, seguía siendo el barco por excelencia de la “Armada”²⁹. Para entonces las potencias europeas contaban ya con el navío de línea, una embarcación para el combate en línea que fiaba su capacidad a la velocidad, la maniobrabilidad y la potencia artillera, aspecto este último que era el factor de clasificación de los citados barcos.

Antonio Gaztañeta, constructor formado en los astilleros del Norte de la Península, fue elegido en los primeros proyectos borbónicos para construir unas embarcaciones en el Cantábrico. Su modelo consistía básicamente en: navíos de 60 cañones de entre 18 y 6 libras, con 60 codos de quilla, 72 de eslora, 20 de manga, 8’5 de puntal de bodega y 3 y 2/3 de puntal del entrepuente (la relación manga-quilla 1 a 3 y la de eslora-manga 1 a 3’6). Con dos cubiertas, alcázar, toldilla y castillo, arbolaban tres palos más bauprés y arqueaba 800 toneladas.

Gaztañeta fue posteriormente el elegido por José Patiño para su proyecto de introducción del navío de línea y la unificación de las embarcaciones de la Armada. Su navío tenía en la eslora la base del diseño, complementada con una reducción del puntal respecto a las medidas tradicionales. Las secciones transversales se diseñaban mediante un método definido como geométrico por Cruz Apestegui, como de transición, porque la zona central de la embarcación continuaba trazándose de manera similar a la tradicional. Esta embarcación, bastante larga y robusta, resultaba muy estable y marinera, capaz de navegar sin lastre (verdadera innovación en la época). Se le achacaban problemas como una eslora y un lanzamiento excesivos (lo que le ocasionaba un considerable quebranto), menor potencia artillera que la de barcos extranjeros de eslora similar, exigía gran consumo de maderas y una ligazón endeble que facilitaba el arqueado del barco.

La publicación más relevante de Gaztañeta, y que sería de aplicación en los barcos del Rey, fue “*Proporciones de las medidas más esenciales, dadas por el teniente general de la Armada Real del Mar Océano Don Antonio de Gaztañeta, de Orden del Rey nuestro*

²⁹ El último galeón español, *Nuestra Señora de Tézanos y las Ánimas*, fue botado en Guarnizo en 1697.

Señor, para la Fábrica de Navíos, y Fragatas de Guerra, que puedan montar desde ochenta Cañones hasta diez, cuyas Proporciones tiene resuelto su Majestad se observen por regla general en todos sus Astilleros de España, como en las de la América” editada en Madrid en 1720.

Junto al prototipo de barcos debía abordarse el lugar donde construirlos, el astillero. Como primera medida, José Patiño decidió integrar los astilleros en los arsenales. Estas bases navales cimentarán una nueva Armada concebida desde una perspectiva integral: las gradas para fabricar el bajel, su mantenimiento, provisión y conservación de los pertrechos (madera, herrajes, jarcia, lonas, betunes...). Como sostiene Carlos Martínez Shaw, “la intervención más directa en el ámbito industrial fue la fundación de empresas estatales en diversos sectores estratégicos. Así, en el ramo militar la Corona construyó arsenales reales en Ferrol, Cartagena y La Carraca, mientras asumía en control del complejo Liérganes-La Cavada”³⁰.

La Bahía de Cádiz acumulaba una amplia tradición en el mantenimiento y construcción de embarcaciones en las humildes instalaciones de los “Esteros de La Carraca”, el Trocadero, el Real del Puente Suazo, el Puntal... Pero Patiño se decidió, especialmente por su invulnerabilidad, por La Carraca³¹. Muy pronto se iniciaron las obras, el día 1 de junio de 1717 –primer arsenal moderno de España-. De momento, mientras avanzaban los trabajos, decidió recurrir al Carenero del Puente de Suazo y al Puntal como elementos periféricos integrados en La Carraca. A estos momentos corresponde lo que denominamos *la construcción compartida*, consistente en fabricar el barco en rosca (vaso del barco y estructuras principales) en un astillero -el Puntal- y concluirlo en La

³⁰ Martínez Shaw, C.: “El comercio, pieza clave del reformismo económico del siglo XVIII”, en: Melón Jiménez, M. Á. (Coord.): *Los antecedentes de la Cámara de Comercio de Cáceres*. 1999, pp. 13-30 (la cita en p. 17).

³¹ Para estudiar La Carraca: Quintero González, José: *El arsenal de La Carraca (1717-1736)*, Madrid, 2000; y *La Carraca. El primer arsenal ilustrado español, 1717-1776*, Madrid, 2004; “Nacimiento del arsenal de La Carraca”, en: *Memoria de la Real Academia de San Romualdo. Curso 1997-98*. San Fernando, 2000, pp. 141-159; *Jarcias y lonas. La renovación de la Armada en la bahía de Cádiz, 1717-1777*. Cádiz, 2003; “La Administración y los técnicos de alta cualificación en La Carraca (1717-1776)”. En: *Revista de Historia Naval*, nº 82. Madrid, 2003, pp. 51-63; “Las gentes de maestranza y los reclusos del arsenal de La Carraca en el siglo XVIII”. En *Revista de Historia Naval* nº 84, Madrid, 2004, pp. 27- 40; “Betunes para la Carraca”. En: *Revista de Historia Naval*, nº 96, 2007, pp. 87-96; “L’arsenal de La Carraca: Contribution à l’étude de la construction navale espagnole au XVIII siècle”. J. Pierre y Verge-Franceschi, Michel (dir.) *Revue d’Histoire Maritime, Institut de Recherches sur les Civilisations de l’Occident Moderne*, nº 7. Université Sorbonne – París, 2007, pp 105-130; “El penal de Cuatro Torres”, *Revista General de Marina*, tomo 253, agosto-septiembre, 2007, pp.341-350; “La construcción naval española en el siglo XVIII. En busca del equilibrio en los sistemas constructivos”. En: Martínez Shaw, Carlos y Alfonso Mola, Marina: *España en el comercio marítimo internacional (siglos XVII-XIX)*. UNED. Madrid, 2009, pp 290-318; “El Ministerio de Valdés en la proyección del arsenal de La Carraca”, en: *Revista de Historia Naval*, nº 107, 2009, pp.31-56; “Jorge Juan y los arsenales de La Carraca, Ferrol y Cartagena”, en Alberola Romá, A., Más Galván, C. y Die Maculeit, R. (Eds.), en *Jorge Juan Santacilia en la España de la Ilustración*. Casa de Velázquez/publicaciones de la Universitat d’Alacant, 2015, pp 227-249; “La introducción de los forros de cobre en el Sur”, en Quintero González, J., Alfonso Mola, M. y Martínez Shaw, C.: *La economía Marítima, 16 estudios*. San Fernando, 2015, pp. 255-280. “La maestranza caraqueña en el ocaso de la armada ilustrada” en Rinke, S.: *Entre espacios: la historia latinoamericana en el contexto global*. Actas del XVII Congreso Internacional de la Asociación de Historiadores Latinoamericanistas Europeos (AHILA) Berlín, 2016 pp. 3344-3362. URL: http://edocs.fu-berlin.de/docs/receive/FUDOCs_document_000000024129

Carraca. El *Hércules* fue el primer navío así labrado en la Bahía, y el primero construido en los tres arsenales peninsulares. Cayó al agua en marzo de 1729 en presencia de Felipe V. A inicios de los treinta, se botó el *Real Familia*, de 60 cañones y gemelo al anterior. El constructor de ambos fue Juan de Belletrud. La tercera embarcación así construida, en este caso por Juan Casanova (había fallecido Belletrud), fue *La Galga*, una fragata de 50 cañones.

Un hecho singular tiene lugar a principios de 1733: Ciprián Autrán y Oliver (Tolón, 26 de junio 1697 – Isla de León, 7 de septiembre 1773) se encuentra destinado en La Carraca, donde se ubicaría en la cúspide de la construcción naval del imperio español. Fue el verdadero jefe del arsenal en el aspecto técnico. De hecho, la figura del capitán de maestranza en La Carraca está acaparada por la extraordinaria personalidad de Ciprián Autrán. Responsable del personal técnico, de los pertrechos y del suministro de maderas del Arsenal, redactó planes de plantaciones y reforestación, y proyectó obras asumiendo la dirección de los trabajos y el mantenimiento de los caños, además de las tareas propias de la fábrica y mantenimiento de los barcos. Puede considerarse un precedente cualificado de los Ingenieros Navales, cuerpo creado por Juan Gautier en 1770.

A finales de los treinta fue nombrado Director de la construcción de embarcaciones de la Península y América. Publicó *Métodos, reglas y proporciones para la construcción de bajeles* -1742-, obra que matiza, mejorándolo, y consolida el sistema de Gaztañeta. Construyó, en terrenos carraqueños, cuatro bombardas, *Brontes* y *Piracmon* y las conocidas como nº 1 y nº 2, algunas embarcaciones auxiliares y dos fragatas de propulsión mixta, el *Águila* y la *Aurora*.

Tras el fallecimiento de Patiño -1736- y el gobierno de su “sucesor” José Campillo y Cossío (falleció en 1743), la nueva Armada entró en un periodo de transición y revisión del propio sistema constructivo. Los detractores de Gaztañeta/Autrán terminarán aprovechando el momento para hacer valer sus críticas.

En 1749 el marqués de la Ensenada envió a Jorge Juan, su hombre de confianza, a espiar la moderna construcción inglesa (en esos momentos también estaba siendo revisada por los propios ingleses) para introducirla en los arsenales. Aunque los descubrimientos del marino de Novelda encontraron la indiferencia de Autrán, conseguirá traerse desde Inglaterra incluso a los propios constructores y sus ayudantes.

¿Qué debía aportar el método inglés? En general, barcos “más grandes”, con menor lanzamiento a proa y popa, menos mantenimiento, más fortificación, ahorro de maderas, mayor capacidad artillera y más marineros. Para ello, usaba con mayor frecuencia que los españoles los dormidos, las curvas valonas, las cuerdas y tracas, ensamblaba la quilla de forma diferente, prescindía de los yugos y truncaniles a “la española”, utilizaba con frecuencia piezas compuestas y variaban el grueso de otras... Pero quizás lo más novedoso fue la utilización de las cabillas de madera, técnica que, por otra parte, había sido desaconsejada por Escalante de Mendoza para los barcos que navegaban con frecuencia a América.

¿Qué aportó? De momento se les achacó excesiva eslora, poca artillería, escasa fortificación... Jorge Juan, en principio lo defiende vehementemente, pero las deficiencias son evidentes: debilidad para navegar de bolina, porque salen con demasiado puntal; o su ¡excesivo lanzamiento! que debilita el navío y le dificulta para ganar barlovento.

En todo caso, los problemas padecidos por los barcos generaron un ambiente enrarecido entre los técnicos. Las averías eran tan persistentes y graves que el Marqués de la Victoria, Director General de la Armada, tuvo que convocar La Junta de Cádiz el 9 de octubre de 1754 compuesta por él mismo, el intendente Juan Gerbaut, los constructores Cipriano Autrán y Mateo Mullan, y nueve comandantes de barcos de fábrica a la inglesa. Las conclusiones podrían resumirse en: denuncia de la falta de fortificación y propuesta para recuperar elementos tradicionales en la construcción naval española.

Desde Madrid se aprobaron numerosas medidas correctoras, pero resultaron insuficientes a pesar de que en realidad daban lugar a un método ecléctico, un híbrido menos inglés y más tradicional español. Nuevos descalabros provocaron, no obstante, la convocatoria de otra Junta, en la que el propio Mullan reconoce defectos en la fortificación y “sugiere” la incorporación de nuevos elementos tradicionales hispanos. Un informe de 5 de febrero de 1765 del Marqués de la Victoria defendiendo algunos elementos de la construcción inglesa y exaltando la figura de Jorge Juan, provoca la respuesta de Arriaga (atribuida): respecto a Jorge Juan, señalará que “nadie ignora las sobresalientes cualidades de este Señor”; y ante la construcción inglesa replica “...está muy distante el concepto de quien apoya esta preferencia de los ingleses, al que tiene el Rey de todos ellos”. No caben dudas, incluso el híbrido hispano-inglés perdió el apoyo del Rey.

¿La contribución de La Carraca al periodo? Entre 1752 y 1761 se construyeron 5 navíos (*África, Firme, Aquiles, España y Conquistador*), 9 fragatas (*Venganza, Águila, Victoria, Flecha, Hermiona, Liebre, Industria, Ventura y Venus*), 2 paquebotes (*Júpiter y Mercurio*), 2 chambequines (*Andaluz I y Andaluz II*) y varias embarcaciones auxiliares. Además, se continuó con un ritmo frenético por momentos la actividad naval esencial en La Carraca, el mantenimiento de embarcaciones, quizás menos vistoso que la construcción pero no menos importante. Por otra parte, Autrán mantuvo la Dirección de la Construcción Naval y la Dirección de las Carenas, se había liderado el movimiento de denuncia de los problemas derivados de la “construcción a la inglesa” y la posterior consecución de notables mejoras en las embarcaciones. Ciprián Autrán sufrió un serio revés con la llegada de los constructores ingleses pero, de alguna manera, su dura y constante reivindicación acariciaba ahora el éxito. No estaba justificada la introducción del método inglés en España. Efectivamente se terminó por mejorar los barcos, pero no sólo por las aportaciones inglesas. No ahorró significativamente en mantenimientos ni en maderas, la fortificación de las embarcaciones estuvo muy discutida, se le achacó dificultades para navegar a bolina... Ninguno de los constructores ingleses llegados había construido un navío de guerra en Inglaterra, y se les otorgaron una serie de privilegios casi humillantes para los constructores españoles: casa, ayudantes, traductor, sueldos desorbitados, máximo poder.

Las dificultades señaladas, las discrepancias de Arriaga con Jorge Juan y el reconocimiento a la marina francesa en toda Europa provocaron la llegada del método francés de la mano de Juan Gautier. En Ferrol, en 1767, emitió un informe catastrofista, muy duro, recomendaba fortificar todos los barcos de la Armada. Fue muy criticado, pero en 1769 Gautier presentó el *Reglamento de maderas de roble necesarias para fabricar un navío de 70 cañones conforme al sistema aprobado por su majestad*. Sustituyó a Autrán –tras su jubilación– en el cargo Director General de Construcción y Carenas de la Armada y el 10 de octubre de 1770 creó el Cuerpo de Ingenieros de Marina, del que sería el primer Comandante General³². A pesar de que en 1771 delegó prácticamente la construcción naval en José Romero Fernández de Landa y abandonó sus obligaciones, un año después elaboró junto a Pedro González de Castejón la Ordenanza de Pertrechos de 1772 y consolidó el cuerpo de Ingenieros de Marina al equiparar su escalafón al del Cuerpo General.

En todo caso, desde inicios de los sesenta la construcción naval carraqueña había entrado en una profunda crisis, en parte por la escasez de maderas y probablemente también por las consecuencias del Libre Comercio, por las acciones bélicas y por la muy avanzada edad de Ciprián Autrán. La recuperación debió aguardar hasta el Ministerio de Valdés. La Carraca, aunque con modesto bagaje, recuperó la construcción naval con el bergantín *Cazador*, 1788, las corbetas *Descubierta* y *Atrevida*, 1789, para la expedición de Malaspina, en 1791 la fragata *Preciosa* (*La Divina Pastora*), de 34 cañones, de la serie de las mahonesas, y en 1896 los bergantines *Bizarro* (*San Isaac*) y *Batidor* (*San Bonifacio*). En 1793 Tomás Muñoz el ingeniero más activo en la construcción naval carraqueña del momento, fue quien proyectó también la última refacción del *Santísima Trinidad*, al que incrementó su eslora y construyó la 4ª batería. Por otra parte, se había conservado una notable actividad en el mantenimiento naval, cifrado anualmente, en tiempos de paz, en 80 embarcaciones de todo tipo.

Aun sin explicitarlo constantemente, ha podido observarse cómo la investigación, la búsqueda de la perfección, también se asentó en la construcción naval: continua evolución del sistema constructivo, alejamiento progresivo de la estricta construcción tradicional para ir introduciendo lentamente las ciencias (Matemáticas y Física fundamentalmente), barcos en incesante evolución, estudios de silvicultura y conservación de las maderas, perfeccionamiento de la jarcias y las lonas mediante la investigación y la experimentación, el forrado de cobre de los barcos buscando la excelencia a partir del ensayo y aplicación de conceptos químicos, el empleo del vapor, de la fuerza mareomotriz, y un larguísimo etc. Y todo ello cuidando, estimulando la formación y especialización profesional.

El mar ilustrado de la Bahía será asimismo un activo y dinámico elemento fundamental en la ordenación del territorio. La construcción naval como fuente de empleo destacada influirá fuera del ámbito de la rada gaditana, incluso fuera de los parámetros temporales de la propia Ilustración, hasta convertirse en un elemento identitario de la Bahía.

³² Las funciones de los ingenieros de marina pueden resumirse en: construir, carenar, recorrer y cuidar los barcos de la Armada y construir los edificios, además de asumir cuantas funciones correspondan a este cuerpo facultativo y militar en los puertos, arsenales, montes, a bordo de los barcos y escuadras de guerra, en cualquier parte del Imperio. Por último, como corresponde a un proyecto ilustrado, preveía la necesidad de proporcionar una adecuada formación académica.

Puede considerarse que el término “maestranza”, que ha llegado vivo hasta nuestros días acompañado de un amplio compromiso de formación y especialización, se refiere al conjunto de operarios que trabajaban en los diferentes obradores y áreas de un arsenal. En general, la cualificación profesional básica se ordenaba en torno a oficiales, obreros y aprendices, siendo estos el escalón más elemental del oficio, al que accedían los hijos de las propias maestranzas y constituían un verdadero y eficaz modelo de formación profesional. El sistema, bastante endogámico, preveía la promoción interna a partir del ascenso de los individuos para cubrir las vacantes surgidas en el escalón inmediatamente superior. En cada grupo había, con frecuencia, tres niveles, diferenciados por sus sueldos³³: los oficiales, según antigüedad y cualificación, cobraban 12, 11 ó 10 reales de vellón por día laborable (generalmente 280 al año); los obreros, que recibían, 9, 8 ó 7 rr.vn.; y los aprendices, 6, 5 ó 4 rr.vn. Una serie de trabajadores de modesta cualificación profesional, agrupados bajo la denominación de peones, junto a casilleros, cuarteros, ayudantes cocineros, bogadores... tenían jornales de 6 y 5 rr.vn. En cuanto a la jerarquía, la máxima autoridad técnica y facultativa era el capitán de la maestranza, cargo que en La Carraca estuvo prácticamente acaparado por Ciprián Autrán hasta su jubilación. La creación del Cuerpo de Ingenieros de Marina asumió las funciones del antiguo jefe de la maestranza y ampliaba sus competencias. En La Carraca, como en cada arsenal, la cúspide técnica y facultativa corresponderá ahora al Comandante Ingeniero, responsable de la construcción, carenas y recorridas de las embarcaciones, las arboladuras, composiciones de diques y demás obradores, las fábricas de lonas y jarcias, y la construcción de edificios civiles é hidráulicos en el Arsenal y en el Trocadero. Subordinados quedaban el Ingeniero jefe del Detall y los ingenieros subalternos.

En la organización profesional, tras los ingenieros (organizados según su graduación), se situaban los maestros mayores (en los diferentes obradores) con sueldos entre 40 y 50 escudos mensuales, los capataces que cobraban 14 rr.vn./día y los cabos con 13 rr.vn./día.

Por su jerarquía en la construcción naval, la mayor carga laboral recaía en los carpinteros de ribera. Eran los carpinteros específicos para la fabricación del barco y sin duda el ramo más numeroso. Se organizaban en 20 brigadas, entre ellas seis “Distinguidas” (personal muy cualificado) y una de “Inválidos” (carpinteros muy mayores o con limitaciones físicas). Cada brigada se componía de dos trozos, cada uno con 26 trabajadores: 12 oficiales, 9 obreros y 4 aprendices. Además, se asignaba un capataz al primer trozo y un cabo al segundo (designado entre los oficiales del trozo) así como un peón ayudante del cocinero y cuartero. En cuanto a los calafates, responsables de impermeabilizar la embarcación y hacerla estanca, contaba con 16 brigadas. Para urgencias se contratarían brigadas eventuales de 44 individuos que no podrían pasar a permanentes bajo ningún concepto.

Tras estos oficios se situaban los “Obradores permanentes”: pintores, escultores, arquitectura, carpinteros de lo blanco, remolares, toneleros, fundidores y bombas contra incendios, herreros, cerrajeros, faroleros, bombas de achique, torneros,

³³ Durante todo el siglo se trató, con poco éxito, de unificar los jornales de forma que a cada cualificación profesional correspondiera un único salario (ejemplo: oficiales, 11'5 rr.vn)

motoneros, albañiles, contraincendios y aserradores (en la década de los noventa estaba muy avanzado el proyecto para instalar una máquina a vapor diseñada por el ingeniero Fernando Casado de Torres que volvería a elevar a La Carraca a un lugar destacado del desarrollo tecnológico, pero numerosas vicisitudes retrasaron su construcción y, finalmente, el abandono del plan. Por otra parte, Gaspar de Molina y Saldívar, III marqués de Ureña, proyectó una moderna sierra de propulsión mareomotriz).

Respecto al número y distribución de los trabajadores, hacia 1790, para el trabajo habitual de mantener y aprontar hasta 80 barcos al año, la maestranza carraqueña la componían 3.612³⁴ individuos que requerían un presupuesto de 8.522.413 reales de vellón. La mayor partida, 4.858.560 rr.vn., la acumulaban los 1.908 carpinteros de ribera y calafates. A considerable distancia le seguían: Lonas, con 366 operarios (708.033 rr.vn.) y Jarcias con 256 (495.980 rr.vn.) Debe advertirse que las cifras señaladas no incluyen al personal que trabajaba en la construcción de los edificios hidráulicos ni de los civiles que faltaban por edificar. Tampoco se contabilizan los miembros de los Cuerpos General, de Ingenieros, Ministerio, ni los ramos de Artillería, eclesiásticos, gente de mar, maestros, sanitarios, marinería y guardia de arsenales.

Un cargo importante era el Subinspector de Pertrechos, responsable de las recorridas de los aparejos de los buques y de los almacenes general, de depósito y excluidos. Tenía facultad para inspeccionar todas las obras del Arsenal y cuidar de los obradores de instrumentos náuticos, velamen y otros.

Finalmente, es necesario aludir al mando supremo del Arsenal. A finales del siglo XVIII correspondía al Comandante General del Arsenal. Perteneciente al Cuerpo General de la Armada, era el jefe supremo de gobierno político y militar (mando sobre la tropa de guarnición, los oficiales de mar, marinería, presidio, rondines...) Contaba con un 2º Comandante y seis ayudantes subalternos.

Además de fomentar los oficios del sector naval, como se decía más arriba La Carraca contribuyó a la reordenación del territorio propiciando el crecimiento de Puerto Real, el nacimiento de la Villa de la Real Isla de León, la creación y mejora de las redes de comunicación en la Provincia y en Andalucía; se estudió, catalogó y controlaron los montes de Málaga, costa y condado de Huelva, Gibraltar, Sierras de Cádiz y Sevilla, Segura de la Sierra...; se programó y controló el cultivo del cáñamo de Granada y se estudió y proyectó su implantación en otros lugares de Andalucía, como el Condado onubense y el Aljarafe sevillano; se estimuló la producción de víveres en todo el entorno de la Bahía y se proyectó hacia fuera; se creó la fábrica de betunes de El Castrol; se impulsó la elaboración de la jarcia y las lonas, se estimuló la creación y/o desarrollo de empresas como los Gómez Moreno de Granada... Además, se mantuvieron relaciones

³⁴ Conviene hacer la aclaración de que la dotación de trabajadores en el Arsenal fluctuó de manera importante, correspondiendo los picos más elevados a los momentos de preparación ante conflictos bélicos y la época dorada de la construcción naval y, por el contrario, las depresiones más significativas correspondan a periodos de crisis o con la contienda iniciada. A modo ejemplo hemos optado por acudir al informe redactado por José Romero y Fernández de Landa a petición del Bailío Antonio Valdés (AGMAB, Arsenales, leg. 3.805) No puede extrañar por lo tanto que en diferentes documentos se especifiquen cifras distintas. Por supuesto, a partir de mediados de los noventa las nóminas de maestranzas y demás trabajadores del Arsenal descenderán de manera más que acusada. En los momentos de grave crisis, toda la Bahía se resentía de forma muy preocupante y se hacía frecuente el paso de muchas maestranzas al sector civil o a América.

de coordinación e intercambio en el aprovisionamiento con los otros arsenales peninsulares y de La Habana. Y se establecieron vínculos para el suministro de pertrechos desde Valencia (Cáñamos), Navarra (remos), La Granja-Segovia (cristales), Provincias Vascongadas (herrajes y anclas), el Cantábrico (maderas), Países Bajos, el Norte de Europa (cáñamos, mástiles...), de Italia... Es decir, el Arsenal, y por extensión la Bahía, contribuyeron de manera decisiva al desarrollo, al progreso económico de la Monarquía y con ello, al Reformismo Ilustrado en general.

Para terminar.

Hemos pretendido centrar la aportación de la Bahía de Cádiz a la Ilustración en España tomando como vehículo el mar. Evidentemente, reducir la magnitud de esta aportación a los pilotos y a la construcción naval militar sólo se “justifica”, como se expuso al principio de la intervención, por el marco en el que ésta se inserta: La Exposición *Biblioteca de la Escuela Profesional de Náutica*. Conscientemente hemos dejado sin tratar la enorme proyección ilustrada de la construcción del Arsenal desde sus orígenes. El primer proyecto general resulta a todas luces una iniciativa ilustrada, un concepto de ciudad industrial perfectamente estructurada. De esta primera época quedan ejemplos de arquitectura representativa del “Clasicismo Funcional”, como las construcciones de la calle principal inmediatas a la Puerta del Mar. Destacar el enorme esfuerzo desarrollado para cimentar en fango hasta conseguir hacer de las obras carraqueñas una verdadera escuela ingenieril de construcción y cimentación en tan inestable elemento. Más adelante, cuando el Neoclasicismo fue consolidándose, proporcionará un patrimonio espectacular con el presidio de Cuatro Torres, la Portada del Almacén General, la Iglesia de Nuestra Señora del Rosario, o la Puerta de Tierra. Mención singular merecen los diques de carenar en seco, *San Carlos*, *San Luis* y *San Antonio*, excepcionales obras de ingeniería en un medio sumamente hostil como el fango, dificultada por las escasas diferencias intermareales de la Bahía. Dos de ellos –el *San Antonio* se conserva prácticamente intacto y operativo–, junto a su casa de bombas de vapor, han llegado activos a nuestros días, constituyendo así una extraordinaria aportación al Patrimonio Industrial.

Sin duda un importante proyecto neoclásico fue la Población Militar de San Carlos³⁵, una portentosa ciudad militar ubicada a medio camino del centro del Isla de León y el Arsenal, en la que intervinieron arquitectos de la talla de Sabatini, Vicente Imperial Digueri y el Marqués de Ureña. A pesar de quedar profundamente mutilada por los problemas de la Real Hacienda, dejó testigos neoclásicos tan relevantes como el elegantísimo Puente de Ureña, el Cuartel de Batallones con su patio de armas ochavado, las casas del Capitán General y del Intendente, la parroquia (actual Panteón de Marinos Ilustres)... Finalmente, un edificio único, asimismo neoclásico, símbolo universal de la proyección de las ciencias a la medición del tiempo y al dominio de los caminos del mar

³⁵ Recordar: Torrejón Chávez, Juan: *La Nueva Población de San Carlos...*

fue el Real Observatorio de la Armada en San Fernando³⁶, que en la actualidad continúa siendo referencia científica en sus ámbitos de investigación/observación³⁷.

Aunque la recurrente crisis del reinado de Carlos IV, a causa fundamentalmente de la serie continuada de ruinosos contenciosos bélicos con la Francia Revolucionaria, muy especialmente con Inglaterra (Gran Sitio a Gibraltar, desastre de Cabo San Vicente, el bloqueo de la Bahía, Trafalgar...) y finalmente, la Guerra de la Independencia significaron la desaparición de la Armada Ilustrada³⁸. El Arsenal quedó en un estado fantasmagórico. Sin embargo, estas circunstancias en modo alguno pueden eclipsar la transcendencia de la Bahía en el origen y desarrollo de la Ilustración en España y en su proyección futura. Por esta razón, no hemos podido resistir la tentación de terminar sin mencionar tres elementos asimismo fundamentales y relacionados con todo lo anterior: El Real Colegio de Medicina y Cirugía de la Armada en Cádiz, los grandes ilustrados y América.

Respecto al primero, la Armada, incansable demandante de ciencia y progreso también abrió el paso a la modernidad a otras disciplinas, como la Medicina. A principios del siglo ilustrado el Reformismo Borbónico destinó a Cádiz a Jean La Combe y Pandrino (castellanizado Juan Lacomba) Cirujano Mayor de la Armada. El cargo implicaba asumir la dirección del Hospital Real de Cádiz, por entonces con unas instalaciones obsoletas y muy deterioradas. La formación científica de sus médicos/cirujanos no era mucho mejor. Patiño, comprendió la necesidad de modernizarlo y emprendió la tarea renovadora. En 1725 se destina a Cádiz a Pedro Virgili y Bellver, entonces Cirujano Mayor del Ejército, y se elaboran las Nuevas Ordenanzas de Cirujanos Navales. Ambos especialistas crearon en 1728 los cimientos de una sólida infraestructura para la formación de los profesionales (creación del Anfiteatro Anatómico y la Escuela de Practicantes de la Cirugía). En 1748 Lacomba y Virgili reunieron en un centro y en una

³⁶ Para saber más de la construcción del Real Observatorio de la Armada en San Fernando se sugiere Martínez Montiel, L.: *El Real Observatorio Astronómico de San Fernando (1769-1869)*. Sevilla, 1989.

³⁷ *Es el Observatorio más antiguo de España. En sus campos de investigación pueden destacarse la Sección de Efemérides (Su razón fundamental es la publicación de las efemérides necesarias en navegación, Almanaque Náutico y las Efemérides Astronómicas); Sección de Astronomía (En un principio, sólo se observaban las estrellas y astros necesarios para la publicación del Almanaque. Posteriormente, amplió su campo de observación atendiendo principalmente a las recomendadas por la Unión Astronómica Internacional); la Sección de Geofísica (Desde 1879. Se estructura en tres servicios principales: sismología, geomagnetismo y satélites, además de meteorología. En cada una de dichas ramas INSOB es la institución decana a nivel nacional; El Servicio de satélites, único con estación láser en España y Norte de África, permite determinar, con precisiones inferiores a 5 cm, las posiciones de los satélites situados hasta 6.000 km., se encuentra integrada en la red mundial ILRS); Sección Hora (instalada en 1973, en 2017 inauguró en terrenos del propio Observatorio unas modernas instalaciones, el Nuevo Edificio de la Sección Hora. Establece y mantiene la Escala de Tiempo Universal Coordinado (U.T.C.-R.O.A.); Escuela de Estudios Superiores en Ciencias Físico-Matemáticas de la Armada; La Biblioteca del Observatorio (compuesta por cerca de 30.000 volúmenes -4 incunables-, clasificados en Fondo Bibliográfico Moderno, Fondo Bibliográfico Antiguo (siglos XV, XVI, XVII y XVIII) y Colección de Cartografía, compuesta por más de 3.500 mapas, cartas y planos principalmente de los siglos XVIII y XIX); Archivo Histórico (formado por 603 cajas archivadoras y 1.187 tomos manuscritos -80 contienen observaciones del Catálogo Astrofotográfico y 992 Cálculos del Almanaque Náutico-); y Colección de Instrumentos Antiguos (colección formada por 173 instrumentos que, en el ámbito de la instrumentación de la astronomía y sus ciencias afines, posiblemente sea única en España.)*

Fuente: <http://www.armada.mde.es/ArmadaPortal/page/Portal/ArmadaEspannola/cienciaobservatorio>; Es interesante consultar: González, F.J.: *El Observatorio de San Fernando (1831-1924)*. Madrid, Ministerio de Defensa, 1992.

³⁸ El proceso de formación de la Armada Ilustrada, su apogeo y su profunda crisis son tratados en: Marchena, J. y Cuño, J. (eds.): *Vientos de Guerra. Apogeo y crisis de la Real Armada. 1750-1823*, 3 volúmenes. Madrid, 2018 (Vol. I: Una armada en tiempos de la Ilustración. Política, ciencia, ingeniería y hacienda; vol. 2: Los buques de la Real Armada. 1700-1825; vol. 3: Los arsenales, el Pacífico y la vida a bordo)

sola carrera la Medicina y la Cirugía. Nació así el Real Colegio de Medicina y Cirugía de la Armada en Cádiz.

Fallecido Lacomba el mismo año de 1748, Virgili continuó y perfeccionó el proyecto, con un programa de estudios avanzados y multidisciplinar que requerían seis años teórico/prácticos y otros dos embarcados; atrajo a los más cualificados profesionales para la formación del alumnado, mejora de los servicios de laboratorio, jardín botánico, biblioteca, etc., estableció una fuerte disciplina para el alumnado, enviando a los más aventajados a perfeccionar sus prácticas y conocimientos a los mejores centros de Europa, para luego animarlos a publicar innovadores aspectos médicos y protomédicos y los integra como profesores del Real Colegio de Medicina de la Armada, que se erige en el más avanzado de España y origen de la futura universidad de Cádiz.

De la importancia del pionero Real Colegio de Medicina y Cirugía para las ciencias Médicas y la propia Ilustración, es su pronta propagación por Madrid, Barcelona y toda Europa, y la relación de profesionales excepcionales en la medicina española como José Celestino Mutis, Antonio Gimbernat, Pedro María González, Francisco Flores Moreno, Francisco Javier Lasso de la Vega, Antonio Gracia, José Manuel Porto...

Del segundo elemento a mencionar, las personas, destacaría el espectacular mestizaje social y cultural alcanzado. Casi todas las regiones peninsulares tuvieron una manifiesta presencia que dejó huellas en la Bahía: los montañeses (colmados), vascos y gallegos (hombres de mar), valencianos y mallorquines (jarcias y lonas), etc. De Europa llegaron malteses, genoveses, franceses, holandeses... y de América Hispana, en un intensísimo viaje de ida y vuelta que terminó por consolidar una síntesis social y cultural. La relación de personajes singulares sería extensísima. En consecuencia, a modo estrictamente simbólico se citarán sólo tres, que se identifican plenamente y tienen publicaciones relevantes con los temas centrales de esta conferencia, y son reputados ilustrados que trascienden de las fronteras hispanas:

-Juan José Navarro y Viana, marqués de la Victoria, entre sus destacadas publicaciones señalamos el *Diccionario demostrativo de la configuración y anatomía de toda arquitectura naval moderna* (popularmente, el *Álbum* del Marqués de la Victoria) escrito en Cádiz entre 1719 y 1756, es un extraordinario compendio enciclopédico de todos los elementos que conforman la construcción naval. Falleció en La Isla de León, el 5 de febrero de 1772.

-Jorge Juan, científico y marino que en 1755 creó la *Asamblea Amistosa de Cádiz*, considerada por algunos estudiosos como germen de la futura Academia de las Ciencias de España. Fue director de la Academia de Guardiamarinas y creó el Observatorio en Cádiz. Entre sus publicaciones, destacar el *Examen Marítimo* y los trabajos realizados junto a Ulloa con motivo de la Expedición al Reino del Perú para la medición del arco meridiano.

-Antonio de Ulloa, probablemente el marino que más se acerca al concepto de “ilustrado total”, vivió alrededor de veinticinco años en La Isla de León. Compañero de Juan en la Expedición al Perú, descubrió el platino, fue Gobernador de Huancavelica y Nueva Orleans, autor de innumerables proyectos de explotación minera, del Canal de Castilla... almirante de la última Flota a Nueva España. Entre su amplísima producción,

citaremos *La Marina. Fuerzas navales de Europa y Berbería* (1773) que analiza los puertos, arsenales y Armadas de las potencias del momento, y *Conversaciones de Ulloa con sus hijos* (1795) trabajo entrañable por momentos, de carácter muy didáctico, cercano, con un incuestionable sello ilustrado, divulgativo y curioso. Constituyen prácticamente el legado de sus conocimientos marítimos. Falleció en la Isla de León el 5 de julio de 1795.

Un artículo sobre la Bahía de Cádiz estaría incompleto sin América. Si el primer apellido de la Bahía es Ilustrada, el segundo sería Americana. A modo casi alegórico, citaremos la *Expedición Científica Malaspina-Bustamante, 1789-1794*. Con las corbetas *Descubierta* y *Atrevida* construidas en La Carraca, está considerada la mayor expedición científica del Siglo³⁹. Recorrió toda la costa americana desde Buenos Aires hasta Alaska y continuó hacia Filipinas, Las Marianas, Australia y Nueva Zelanda, analizando la realidad socio política de los territorios y generando tal cantidad de testimonios relacionados con la Historia natural, cartografía, etnografía, astronomía, hidrografía y medicina, que en la actualidad continúan estudiándose.

Ante una simbiosis de Ilustración, Armada, Bahía y navegación tan excepcional como la tan brevemente expuesta, no puede extrañar que la Bahía de Cádiz sea una de las zonas del Planeta con mayor volumen cartográfico, como muestra *Cartografía Militar y Marítima de Cádiz. 1513-1878* (Sevilla, 1978), excelente trabajo del profesor Calderón Quijano y colaboradores; o que el pintor Mariano Sánchez en la colección que pintó por encargo de Carlos IV, *Las Vistas de los Puertos de España*, dedicara diez cuadros (tres desaparecidos en un incendio en la Embajada de Lisboa) a la Bahía de Cádiz.

Si acordamos que La Bahía de Cádiz es el mar de la Ilustración, la heredera universal de la formación y de la innovación científica ilustradas en la Bahía es la Universidad de Cádiz. Se podría relacionar las conexiones de diversa índole, pero consideramos más adecuado remitirnos a un libro: *Sueño Ilustrado, Memoria del Mundo*⁴⁰. No podía ser de otra manera, es un libro de libros procedentes principalmente de instituciones y centros que constituyen la génesis de la UCA: El Real Colegio de Cirugía de la Armada (1748), La Escuela de Pilotos (1748) Las Escuelas Normales de Maestros y Maestras (1857), La Escuela Elemental de Comercio (1887), la Escuela de Perritos Industriales y la Escuela de Náutica. Se trata por lo tanto de una serie multidisciplinar de libros, evocadores de la Biblioteca de Alejandría como sostienen sus autores, evocadores asimismo de la Biblioteca de José Mendoza de los Ríos para la Población de San Carlos en La Isla, evocadores, al fin y al cabo, de un Sueño sobre el Mar Ilustrado de La Bahía.

³⁹ Alfonso Mola, M. y Martínez Shaw, C.: "La expedición Malaspina: la aventura científica de mayor envergadura del Siglo de las Luces", en *Andalucía en la historia*, Nº. 45, 2014, pp. 78-83.

⁴⁰ Remón Rodríguez, Ana; Gestido del Olmo, Rosario; Rodríguez Moreno, José J.: *Sueño Ilustrado, Memoria del Mundo: Colección del Patrimonio Bibliográfico de la Universidad de Cádiz*. Cádiz, 2017.

